

# ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS

SECTIO SCIENTIARUM NATURALIUM (PARS BOTANICA)

CURAT: P. GREGUSS.

## A SZEGEDI EGYETEM KÖZLEMÉNYEI

A TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLY NÖVÉNYTANI KÖZLEMÉNYEI

SZERKESZTI: GREGUSS PÁL.

SZEGED, (HUNGARIA) BAROSS U. 2.

Tomus II. Fasc. 1–6.

1943.

II. kötet 1–6. füzet.

### A középeurópai Ericaceae xylotomiája\* Xylotomie der mitteleuropäischen Ericaceae\*

38 táblával — Mit 38 Tafeln

Irta  
Von Dr. Greguss Pál

#### 203. Rhododendron Kotschyi Simk.

(*Rh. ferrugineum* L.)

(Tab. I–II.)

##### Erdélyi havasi rózsa

Elterjedési területe: a Kárpátok havasi tája.

K.; 1., 2. Tökéletesen szörtlikacsú fa. Az elég nagy számú edényei az egész évgyűrűben egyenletesen vannak elosztva és nagyságuk is  $\pm$  egyenlő. Rendszerint magánosak vagy ikerlikacsot formálnak. A legelső — és a többinél valamivel tágabb — tavaszi edények közvetlenül az évgyűrűhatáron helyezkednek el, s a számuk itt valamivel több, mint az évgyűrű más részében. Egyes évgyűrűkben egészen jól megfigyelhető likacsgyűrű képződik, máshol azonban ez a gyűrű elmosódott. Az egyes likacsok alakja ritkábban kör, gyakrabban ellipszis vagy szögletes. Az alapállomány vékonyfalú rosttracheidák tömege. Ezek az évgyűrűhatár képzésében alig vesz-

##### Rostblättrige Alpenrose

*Laurier rose des alpes; Rusty-leaved Alpenrose; Rosa delle alpi.*

Verbreitungsgebiet: Hochlagen der Karpaten.

Q.; 1., 2. Vollkommen zerstreutporiges Holz. Die zahlreichen Gefässe über den ganzen Jahresring gleichmässig verteilt, von mehr oder weniger einheitlicher Grösse. Gewöhnlich vereinzelte oder Zwillingsporen bildend. Die ersten, sowie die etwas weiteren als die übrigen Gefässe der Frühzone unmittelbar an der Jahresringgrenze angeordnet, ihre Zahl dort grösser als in den übrigen Teilen des Jahresringes. In gewissen Jahresringen ganz gut wahrnehmbare Porenringe vorhanden, in anderen jedoch sind dieselben verschwommen. Formen der einzelnen

\* Részlet Dr. Greguss Pál: A középeurópai lomblevelű fák és cserjék meghatározása szövettani alapon. 1000 eredeti rajnyfényképpel és 250 tábla eredeti rajzzal c. sajtó alatt levő munkájából.

\* Ein Teil aus dem im Drucke befindlichen Werke des Verf.-s; *Bestimmung der mitteleuropäischen Laubhölzer und Sträucher auf xylotomischer Grundlage*. Mit 1000 orig. Mikrophotographien und 250 Tafeln mit Originalzeichnungen.

nek részt. Olykor az utolsó egy-két sor erősebben lapul. Hogy az évgűrűhatár mégis elég határozott, azt az okozza, mert az utolsó nyári elemek külső hűrirányú falai egyvonalba esnek. Ehhez járul még a tavaszi edények már említett elrendeződése is. Belső sugarai egyrétegűek, sűrűek és az alapállománytól csak gödörkézett vízszintes falukkal különülnek el. Néha — mint rendellenesség — szélesebb, 2—5 rétegű bősugarak is megfigyelhetők. Ezek élesen elkülönülnek és az évgűrűhatáron észrevehetően kiszélesednek.

**H.; 4.** Az egyrétegű bősugarak olyan sűrűek, hogy köztük gyakran csak egy-két edény vagy rosttracheida fér el. Magasságuk 1—2 sejttől 40—50 sejtig is terjedhet. A sejtek hosszabb vagy rövidebb ellipszisek, lencse alakúak vagy két hosszabbik oldalukon kifelé domborodó téglalapok. Néha egészen keskenyek. A szögletsejtek nem vagy alig különböznek a belsőtől, s így a bősugár homogénnek tekinthető. A többrétegűek még magasabbak is lehetnek. Ilyenkor sejteik kisebbek, mint az egyrétegűekben, de a végükön, ahol egyrétegűekké válnak, a sejtek ismét nagyobbak. Az elemek lefutása elég egyenletes.

**S.; 3.** A bősugársejtek rövid álló téglalap- vagy négyzetalakúak, olykor kissé ívelődő falakkal. Faluk vékony, az érintőirányú és a vízszintes fal gazdagon gödörkézett. A sugárirányú falakban csak az edényekkel érintkező falakon vannak gödörkéek. Ezek a többiekénél nagyobbak, kör-, vagy ellipszis-alakúak, elég sűrűek s elrendeződésük az edények gödörkéinek felelnek meg.

**E.** Az edények fala vékony; létrás áttörésük a sugárirányú oldalra kerül. Fölötte az edény hosszabb-rövidebb csőben végződik. Az áttörés különböző hosszú ellipszis. A létrafokok száma 6—12 között váltakozik. Egy mástól határozott és egyenlő távolságokra vannak, és csak ritkán ágaznak el. Vermesgödörkéi nem egyenletesen szórtak. A síma vagy alig gö-

Poren seltener Kreise, häufiger Ellipsen oder eckig. Grundmasse eine Menge dünnwandiger Fasertracheiden. An der Bildung der Jahresringgrenze kaum teilnehmend. Zuweilen die letzten Reihen stärker abgeflacht. Jahresringgrenze dadurch deutlich erkennbar, dass die äusseren Tangentialwände der letzten Gefässe der Frühzone in eine Linie fallen. Die bereits erwähnte Anordnung der Gefässe der Frühzone trägt ebenfalls dazu bei. Markstrahlen einschichtig, dicht stehend, von der Grundmasse bloss durch ihre betüpfelten, wagerechten Wände abstechend. Zuweilen — eine Ausnahme — breitere, 2—5 schichtige Markstrahlen zu beobachten. Letztere scharf abgegrenzt und an der Jahresringgrenze merklich verbreitert.

**T.; 4.** Einschichtige Markstrahlen derartig dicht angeordnet, dass inmitten derselben bloss ein-zwei Gefässe oder Fasertracheiden Platz finden. Höhen derselben schwankend zwischen 1—2 und 40—50 Zellen. Zellen längere oder kürzere Ellipsen, Linsen, oder an den beiden Längsseiten auswärts gebogene Ziegelformen bildend. Zuweilen ganz schmal. Kantenzellen von den inneren Zellen gar nicht oder doch kaum verschieden, Markstrahlen also homogen. Mehrschichtige Markstrahlen auch bedeutendere Höhen erreichend. Zellen kleiner als bei den einschichtigen, doch an ihren Enden, wo sie einschichtig werden, wieder grösser werdend. Ablauf der Elemente ziemlich gleichmässig.

**R.; 3.** Markstrahlzellen kurze, stehende Ziegelformen oder Quadrate, zuweilen mit etwas gewölbten Wänden. Wände dünn, tangentiale und wagerechte Wände reich an Tüpfeln. Radialwände bloss betüpfelt, wenn sie Gefässe berühren. Tüpfel derselben grösser als die übrigen, kreisrund oder elliptisch, ziemlich dicht, Anordnung derselben den Tüpfeln der Gefässe entsprechend.

**E. Gefässe** dünnwandig, leiterartige Perforationen radial angeordnet. Ober-



dörkézett falrészletek mellett sűrűbben gödörkézett részek is vannak. Különösen sűrűek a gödörkék a bélsugarakkal érintkező falrészeken. Elrendezésük szórt vagy bizonyos mértékig függőleges sorokba rendeződött.

A verem alakja ritkábban kör, gyakrabban vízszintes, esetleg ferde helyzetű ellipszis. A leginkább vízszintes irányú nyílás pálcika vagy keskeny ellipszis vagy lencse alakú. A vermet  $\frac{3}{4}$  részben vagy egészen átéri, esetleg a határát erősen megközelíti. (a 1—8.)

*Rosttracheidáinak* a fala vékony. A kör- vagy rövid ellipszisalakú vermesgödörkék szórtak vagy függőleges sorokba rendeződtek. Az edények gödörkéinél kisebbek. A keskeny, lencse, vagy hasítékszerű ferde és gyakran kereszteződő nyílásuknak az udvarhoz való viszonya az edényekével megegyező. (e 1—5, f 1—4, g 1—2).

halb letzterer Gefässe in längeren oder kürzeren Schnäbeln endend. Perforationen längliche, verschiedenartige Ellipsen. Sprossenzahl zwischen 6—12 schwankend. In bestimmten, gleichen Abständen verteilt und nur selten verzweigt. Neben glatten oder kaum betüpfelten Wänden auch dichter betüpfelte Wandteile vorhanden. Markstrahlen berührende Wandteile besonders dicht betüpfelt. Anordnung derselben zerstreut, oder bis zu einem bestimmten Mass in vertikalen Reihen angeordnet.

Form der Höfe seltener rund, häufiger quer, gegebenenfalls schräg gestellte Ellipsen. Poren Stäbchen oder schmale Ellipsen und Linsen, den Hof zu  $\frac{3}{4}$  Teilen oder ganz einnehmend, gegebenenfalls den Grenzen des Hofes sich stark nähernd. (a 1—8).

*Fasertracheiden* dünnwandig. Hof tüpfel kreisrund oder kurze Ellipsen, verstreut oder in vertikale Reihen angeordnet. Kleiner als die Tüpfel der Gefässe. Poren schräg, oft sich kreuzend, linsen — oder spaltförmig, ihr Größenverhältnis zum Hof ähnlich wie bei den Gefässen. (e 1—5, f 1—4, g 1—2).

## 204. *Rhododendron hirsutum* L.

(Tab. III—IV.)

### Borzas havasi rózsa

Elterjedési területe: Európa déli havasai.

K.; 1., 2. H.; 4. S.; 3. Szövetani tekintetben közte és a *R. Kotschy* (*R. ferrugineum*) között semmi különösebb és diagnostikai értékű különbség nincs. (a 1—3, e 1—8, f 1—3, g 1—5).

### Behaarte Alpenrose

*Rhododendron hérissé*; *Hairy Alpenrose*; *Rhododendron hirsutum*.

Verbreitungsgebiet: Südliche Alpengebiete Europas.

In xylotomischer Hinsicht zwischen dieser und *R. Kotschy* (*Rh. ferrugineum*) keine besonderen und diagnostisch auswertbare Unterschiede vorhanden. (a 1—3, e 1—8, f 1—3, g 1—5).

205. *Rhodothamnus Chamaecistus* (L.) Reichenb.

(Tab. V—VI.)

## Törpe havasirózsza

## Zwergalpenrose

Elterjedési területe: Németország alpesi tájai, K.-Szipéria.

K.; 1., 2. Szórtlikacsú ía. A *Rhododendron*-októl azonban a keresztmetszete alapján mindjárt elkülöníthető. Míg a *Rhododendron*-ok fájában az edények vannak túlsúlyban, addig ebben az edények száma jóval kevesebb. Az edények  $\pm$  egyenletesen szórtak, legfeljebb az évgűrűhatár mentén valamivel sűrűbbek. Magánosok és csak a legtrikább esetben érintkeznek. Az évgűrűhatár eléggé feltűnő. A nyári pászta határán az edények száma kevesbedik, a rosttracheida állomány ellenben megsaporodik. Bélsugarai határozottan egyrétegűek, amelyek belülről kifelé sugarasan vagy gyengén hullámosan haladnak. A bélsugársejtek rövidek és majdnem köralakúak, az alapállomány rosttracheidáitól jól elütnek.

H.; 4. Az egyrétegű bélsugarak elég magasak. A vízszintes falak a függőleges falakhoz hegyes szög alatt hajlanak. Elég magasak, némelyik 3—4 edény-átmérő magasságot is elérhet. Egyszerűeknek tekinthetők, annyival is inkább, mert csak egyrétegűek. Az elemek lefutása egyenletes.

S.; 3. A bélsugársejtek valamennyien álló téglalapok. Sugárfalaikon elég sok az egyszerű-gödörke. Elrendezésük szórt. Az edények létrás áttörései többnyire egymagasságba esnek. A létrafokok száma 20—30 is lehet, amelyek fokozatosan mennek át az elnyúlt, majd pedig köralakú vermesgödörkébe. Az edények és a közöttük meghúzódo rosttracheidák lefutása egyenletes. A rosttracheidák falában a vermesgödörkék sorjában és elég sűrűn rendeződtek el. A gödörkék nyílásai az ellenkező oldalon rendszerint keresztezik egymást. Elvértve faparenchymasejtek is megfigyelhetők. Ezek

Verbreitungsgebiet: Die Alpengehende Deutschlands, Ostsibirien.

Q.; 1., 2. Zerstreutporiges Holz. Auf Grund des Querschnittes von den *Rhododendron*-arten leicht zu unterscheiden. Während im Holze der *Rhododendron*-arten die Gefässe vorherrschen, ist hier die Anzahl der Gefässe bedeutend geringer. Gefässe  $\pm$  gleichmässig zerstreut, höchstens entlang der Jahresringgrenze etwas dichter. Die Gefässe sind vereinzelt und berühren sich äusserst selten. Jahresringgrenze ziemlich auffällig. An der Grenze der Sommerzone nimmt die Zahl der Gefässe ab, dafür vermehrt sich der Bestand der Fasertracheiden. Markstrahlen entschieden einschichtig, verlaufen von innen nach aussen zu radial, oder leicht gewellt. Die kurzen und fast kreisförmigen Markstrahlzellen stechen von den Fasertracheiden der Grundmasse gut ab.

H.; 4. Die einschichtigen Markstrahlen sind ziemlich hoch. Wagerechte Wände neigen sich zu den senkrechten in spitzen Winkeln. Sie sind ziemlich hoch, etliche dürften sogar die Höhe von 3—4. Gefässdurchmessern erreichen. Sie können als homogen betrachtet werden, umsomehr da sie bloss einschichtig sind. Ablauf der Elemente gleichmässig.

R.; 3. Sämtliche Markstrahlzellen zeigen aufrechte Ziegelformen. Ihre Radialwände enthalten ziemlich viele einfache zerstreut angeordnete Tüpfel. Die Perforationen der Gefässe befinden sich leiterartig, meist in gleicher Höhe. Sprossenzahl bis 20—30, die Sprossen übergehen allmählich in gestreckte, dann in kreisförmige Hoftüpfel. Der Ablauf der Gefässe und der zwischen ihnen eingelagerten Fasertracheiden ist gleichmässig. Die Hoftüpfel sieht man an den Fasertracheidenwän-

magassága a bélsugársejtekével  $\pm$  megegyezik.

E. Az *edényeken* létrás vagy csak egyszerű áttörések vannak. A *farostok* fala aránylag vastag. A *rosttracheidák*-ban a vermesgödörkék nyílásai ferde helyzetűek. A *faparenchymasejtek* falában az egyszerű gödörkék apróak és szórtak. A *bélsugársejtek* alakja négyzet vagy rombusz. (a 1—5, d 1—3, e 1—2, f 1—: g).

den in Reihen und ziemlich dicht angeordnet. Die Spalten der Tüpfel kreuzen sich gewöhnlich an den entgegengesetzten Seiten. Hier und da können auch Holzparenchymzellen beobachtet werden. Ihre Höhe stimmt mit der der Markstrahlzellen  $\pm$  überein.

E. Perforationen der *Gefässe* einfach oder nur leiterartig. Wände der *Holzfasern* ziemlich dick. Die Spalten der *Fasertracheiden* sind schräg gestellt. Wände der *Parenchymzellen* mit spärlichen kleinen Tüpfel bestreut. *Markstrahlzellen* sind quadratisch oder rhomboidisch. (a 1—5, d 1—3, e 1—2, f 1—2, g).

## 206. *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.

(Tab. VII—VIII.)

### Zerge hanga

Elterjedési területe: Közép- és Észak-Európa, Észak-Ázsia, Észak-Amerika.

Szövettanilag hasonlít az előzőkhöz, néhány tulajdonsága alapján azonban azoktól elválasztható.

K.; 1., 2. Szórtlikacsú fa. Az évgyűrűk azonban annyira keskenyek, hogy a tavaszi és nyári részt nem is lehet egymástól határozottan elválasztani. A tavaszi edények egy-két sora gyakran az évgyűrűt egészen kitölti s a nyári rész csupán az évgyűrűhatáron néhány sor vékonyfalú rosttracheidára szorítkozik. Így az évgyűrűhatár is igen határozatlan, alig felismerhető. Az edények magánosak vagy ikerlikacsba, esetleg kisebb likacscsoportokba tömörülnek. A szabályosan kör- vagy ellipszis alakú likacsok ritkák. Legtöbbször szabálytalanok vagy szögletesek. Az alapállomány vékonyfalú rosttracheidák tömege.

Elég sűrű bélsugarai egyrétegűek. A bélsugársejtek alakja és lefutása igen határozatlan, nehezen felismerhető. Faparenchyma sejtjei szórtak. A vékonyfalú alapállománytól csupán háránt faluk és plazmatartalmuk alapján különíthetők el némileg.

H.; 4. Sűrű és egyrétegű bélsugarai 1—10—15 sejtnyi magasak. Hosszabb-

### Zwerkpost

*Azaleé couchée; Trayling azalea; Bosso alpino.*

Verbreitungsgebiet: Mittel- und Nordeuropa, Nordasien, Nordamerika.

Xylotomisch den vorigen ähnlich, jedoch auf Grund einiger Merkmale von den ersteren unterscheiden.

Q.; 1., 2. Zerstreutporiges Holz. Jahresringe jedoch so schmal, dass Früh- und Sommerzonen nicht deutlich zu unterscheiden sind. Einige Reihen der Frühgefässe nehmen häufig den ganzen Jahresringe ein, Sommerzone also bloss auf einige, an der Jahresringgrenze befindliche Reihen dünnwandiger Fasertracheiden beschränkt. Jahresringgrenze daher sehr undeutlich, kaum wahrnehmbar. Gefässe einzelstehend oder in Zwillingsporen, ev. in kleineren Porengruppen angeordnet. Regelmässige runde oder ellipsenrörmige Poren selten. Grundmasse eine Menge dünnwandiger Fasertracheiden.

Markstrahlen ziemlich dicht angeordnet, einschichtig. Form und Verlauf der Markstrahlzellen sehr undeutlich, schwer wahrnehmbar. Holzparenchymzellen zerstreut. Von der dünnwandigen Grundmasse bloss durch ihre Querwände und ihren Plasmahalt einiger-massen zu unterscheiden.

rövidebb téglalap vagy lencse alakúak. Valamennyi elem lefutása elég egyenletes.

S.; 3. A bélsugársejtek sugárirányú metszete leginkább hosszabb-rövidebb álló téglalap vagy négyzet. Faluk vékony, elég gazdagon gödörkézett.

E. *Edényei* általában a *Rhododendron* edényeihez hasonlóak, azoktól azonban hosszúranyult *Vitis*-szerű gödörkéikkel eltérnek. A gödörkéek rendszerint a sugárirányú oldalon sorakoznak s szinte fokozatosan mennek át a létrás áttörésbe. Így az áttörés határa bizonytalanná válik s az amúgy is hosszú áttörést még jobban megnyújtják. A hosszú gödörkéken kívül rövid ellipszis, esetleg kör alakúak is megfigyelhetők. A kettő között fokozatos az átmenet. A nyílás legtöbbször széles, lencse vagy pálcika-alakú, így körülötte a verem csak keskeny csíknak látszik. A vermet egészen átéri vagy annak határát megközelíti. (*a* 1—6).

Vékonyfalú *rosttracheidai* elég gazdagon gödörkések. Az apró kör- vagy ellipsziszalakú vermet a ferde helyzetű lencse- vagy hasítékszerű és gyakran kereszteződő nyílás legtöbbször egészen átéri. (*e* 1—7).

Néhány *tracheidájában*(?) csavaros vastagodás van (*c*).

A *faparenchyma* és *bélsugársejteknek* semmi eltérő jellemvonásuk nincs. (*f* 1—2, *g*).

T.; 4. Markstrahlen dicht, einschichtig, 1—10—15 Zellen hoch. Längere oder kürzere Ziegelformen oder Linsen bildend. Ablauf sämtlicher Elemente ziemlich gleichmässig.

R.; 3. Radialschnitt der Markstrahlzellen meist längere oder kürzere aufrechtstehende Rechtecke oder Quadrate bildend. Wände dünn, ziemlich reich betüpfelt.

E. *Gefässe* i. allg. ähnlich wie bei *Rhododendron*, bloss die langgestreckten, *Vitis*-artigen Tüpfel verschieden. Tüpfel i. d. R. radial angeordnet, allmählich in sprossenartige Perforationen übergehend. Perforationsgrenze daher undeutlich und die ohnehin länglichen Perforationen noch mehr in die Länge gezogen. Ausser den länglichen Tüpfeln auch elliptische ev. kreisrunde zu beobachten. Zwischen den beiden allmähliche Übergänge zu beobachten. Poren meist breit, linsen- oder stäbchenförmig, Höfe treten also bloss als die Poren umgebende schmale Streifen in Erscheinung. Poren nehmen den ganzen Hof ein oder nähern sich seinen Grenzen. (*a* 1—6).

*Fasertracheiden* dünnwandig, ziemlich reich betüpfelt. Winzige, runde oder kurz-ellipsenförmige Höfe von den schrägen, linsen- oder spaltförmigen und häufig sich kreuzenden Poren meist ganz eingenommen. (*e* 1—7).

In einzelnen *Tracheiden* spirallige Verdickungen. (*c*).

*Holzparenchym-* und *Markstrahlzellen* keine abweichenden Charakterzüge aufweisend. (*f* 1—2, *g*).

## 207. *Ledum palustre* L.

(Tab. IX—X.)

### Molyüző

Elterjedési területe: Észak-Európa, Észak-Ázsia, Észak-Amerika.

Szöveti szempontból a *Rhododendron Kotschyi*-hez hasonlít. A kettő között csupán néhány kisebb eltérés észlelhető.

K.; 1., 2. A *Ledum* az előzőknél edé-

### Sumpfporst

*Lédos des marais; Dutch myrthe.*

Verbreitungsgebiet: Nordeuropa, Nordasien, Nordamerika.

In xylotomischer Hinsicht *Rhododendron Kotschyi* ähnlich. Zwischen beiden bloss einige kleinere Unterschiede zu beobachten.

nyekben még gazdagabb, ezzel szemben az alapállomány vékonyfalú rosttracheidáinak a száma már kevesebb. Keresztmetszeti képe még a *Rhododendron*-nál is finomabbnak látszik. Az ott említett évgűrű-határmenti távaszi likacsgyűrű némileg itt is felismerhető. Az edények fala igen vékony. Sugárirányban majdnem minden esetben egy-két rosttracheidával elvannak választva egymástól, érintőirányban azonban az egy évgűrűmezőben lévők gyakran érintkeznek. Az évgűrűhatár elmosódott, csupán egy sor, kissé lapult rosttracheidára szorítkozik. A finom, egyrétegű bélsugarak 2—4 edénytávolságra elég szabályosan követik egymást. Néhol, így ágelágazásokban vagy más rendellenes helyeken a *Rhododendron*-hoz hasonlóan többretegű bélsugarak is lehetségesek.

**H.; 4.** A bélsugársejtek hosszú téglalapok, vagy lencse alakok. A bélsugarak 1-től csupán 10—15 sejtig terjednek, míg a *Rhododendron*-ban 40—50 sejtnyi magas bélsugarak is lehetségesek. A többretegű bélsugarak kivételesen ilyen magasak is lehetnek, ez esetben a sejtek is jóval kisebbek, ellipszis- vagy lencsealakúak.

**S.; 3.** A sugárirányú metszet a *Rh. Kotschyi*-hez hasonló.

**E.** Az egyes elemekről is ugyanez mondható. Csupán a *rosttracheidák* vermesgödörkéinek nyílása nagyobb és szélesebb lencsealak, mint a *Rh.*-ban, ahol ez inkább hasítóképző. (*a* 1—6, *d*, *e* 1—2, *g* 1—7).

**Q.; 1., 2.** *Ledum* reicher an Gefässen als *R. Kotschyi*, dagegen die Anzahl der dünnwandigen Fasertracheiden in der Grundmasse geringer. Querschnittsbild noch zarter als das der *R.* Porenringe in der Frühzone der Jahresringe ähnlich wie bei *R.*, auch hier einigermassen wahrnehmbar. Gefässwände sehr dünn. Radial fast immer durch 1—2 Fasertracheiden voneinander getrennt, in tangentialer Richtung berühren sich jedoch häufig die einunddemselben Jahresring angehörigen Gefässe. Jahresringgrenze bloss auf eine Reihe etwas flachgedrückter Faserttracheiden beschränkt. Die zarten einschichtigen Markstrahlen in Abständen von 2—4 Gefässbreiten regelmässig einander folgend. Stellenweise, wie bei Astabzweigungen oder an sonstigen aussergewöhnlichen Stellen, wie *R.* auch mehrschichtige Markstrahlen möglich.

**T. 4.** Markstrahlzellen Rechtecke oder Linsen. Markstrahlen 1—10—15 Zellen hoch, während bei *R.* auch eine Höhe von 40—50 Zellen möglich. Mehrschichtige Markstrahlen können ausnahmsweise auch diese Höhe erreichen, in diesem Falle Zellen bedeutend kleiner, elliptisch oder linsenförmig.

**R.; 3.** Radialschnitt *Rh. Kotschyi* ähnlich.

**E.** Das Gleiche gilt von den einzelnen Elementen. Bloss die Hoftüpfelporen der Fasertracheiden Linsen von grösseren und breiteren Form als bei *R.*, wo die Poren mehr spaltenförmig ausgebildet sind. (*a* 1—5, *d*, *e* 1—8, *g* 1—7).

## 208. *Arbutus unedo* L.

(Tab. XI—XII.)

### Kutyacseresznye

Elterjedési területe: Dél-Európa, Dél-nyugat Irsország.

Szövet-tani szempontból az előzőktől könnyen elválasztható.

**K.; 1., 2.** Inkább szórlikacsú ía. A távaszi részben azonban az edények nagyobbak és sűrűbbek. A nyári pászta

### Erdbeerbaum

*Abrousier; Strawberry tree; Albatro.*

Verbreitungsgebiet: Südeuropa, Südwest-England.

Xylotomisch von *Ledum palustre* leicht zu unterscheiden.

**Q.; 1., 2.** Mehr zerstreutporig. Gefässe im Frühholze grösser und dichter.

legkülső részéig fokozatosan kisebbednek és kevesbbednek. Magánosak vagy ikerlikacsot formálnak. A tavaszi részben kisebb likacscsoportok is megfigyelhetők. Kör vagy ellipszis, gyakrabban kissé szögletes vagy szabálytalan alakúak. Mellettük, főleg a tavaszi részben tracheidák is vannak. Az egy- vagy többrétegű bélsugarak elrendeződése szabálytalan, rövid sejteik következtében — különösen az egyrétegűek — az alapállománytól nem különülnek el élesen. Az alapállomány közepes falvastagságú rosttracheidák és elég vastagfalú farostok tömege. Az előbbieik inkább a tavaszi, az utóbbiak főleg a nyári részben láthatók nagyobb mennyiségben. Paparenchyma sejtek az alapállományban elszórtak, az edények mellett azonban elég gyakoriak. Az évyűrűhatár kissé hullámos és elég jól felismerhető.

**H.; 4.** Bélsugara 1—3 rétegűek és 1—50 sejt magasak. A magasabbak inkább többrétegűek, de vannak egészen alacsony 4—6 sejtes többrétegű bélsugarak is. A sejtek alakja az egyrétegűekben hosszabb vagy rövidebb téglalap, míg a többrétegűekben ritkábban kör, inkább ellipszis, rövid téglalap vagy más szabálytalan alak. A többrétegűek vagy hirtelenül végződnek — ez esetben a szögletes sejtek nem vagy csak alig különböznek a belsőtől — vagy több sejten keresztül mint egyrétegűek folytatódhatnak s így ezek felépítése heterogen. A elemek lefutása elég egyenletes. A hosszparenchyma-sejtek hosszúranyult téglalapok, többnyire magános sorokat formálnak. Kevesebb gödörkéik révén az egyrétegű bélsugaraktól némileg elválaszthatók.

**S.; 3.** A többrétegű bélsugarak heterogen szerkezete a sugármetszeten is jól megfigyelhető. Leggyakoribbak az álló téglalapalakú sejtek, de elég sok a négyzet vagy ezt megközelítő alakú sejt is. A fekvő téglalapok már ritkábbak és mindig igen rövidek. Valamennyi sejt fala vékony. Apró, köralakú, egyszerű gödörkéinek száma és azok eloszlása az általános típussal

Nehmen gegen die äusseren Teile des Frühholzes zu allmählich an Grösse und Anzahl ab. Vereinzelt stehend oder Zwillingssporen bildend. Im Frühholze auch kleinere Porengruppen zu beobachten. Kreise oder Ellipsen, häutiger etwas eckige oder unregelmässige Formen bildend. Daneben, vorwiegend im Frühholze, auch Tracheiden vorhanden. Ein- oder mehrschichtige Markstrahlen unregelmässig angeordnet, stehen infolge ihrer kurze Zellen — besonders die einschichtigen — von der Grundmasse nicht scharf ab. Grundmasse eine Menge von Fasertracheiden mittlerer Wandstärke bzw. ziemlich dickwandigen Holzfasern. Erstere mehr im Frühholze, letztere vorwiegend im Sommerholze in grösserer Menge zu beobachten. Holzparenchymzellen in der Grundmasse zerstreut, um die Gefässe jedoch ziemlich dicht angeordnet. Jahresriggrenze etwas gewellt und ziemlich deutlich erkennbar.

**T.; 4.** Markstrahlen 1—3 schichtig und 1—50 Zellen hoch. Die höheren mehrschichtig, doch auch ganz niedrige, bloss 4—6 zellige Markstrahlen zu beobachten. Zellenformen bei den einschichtigen Markstrahlen längere oder kürzere Rechtecke, bei den mehrschichtigen ausnahmsweise Kreise, meist aber Ellipsen, kurze Rechtecke oder sonstige unregelmässige Formen. Mehrschichtige Markstrahlen entweder unvermittelt endend — in solchen Fällen Kantenzellen gar nicht oder doch kaum von den inneren Zellen abweichend — oder sich mehrere Zellen entlang einschichtig fortsetzend, also heterogen aufgebaut. Ablauf der Elemente ziemlich gleichmässig. Längsparenchymzellen langgestreckte Rechtecksformen, meist einzelne Reihen bildend. Auf Grund der spärlicher vorhandenen Tüpfel von den einschichtigen Markstrahlen einigermaßen zu unterscheiden.

**R.; 3.** Heterogener Bau der mehrschichtigen Markstrahlen auch am R.-schnitte gut zu beobachten. Meist Zellen von der Form stehender Rechtecke, doch quadratische oder ähn-

megegyező. Az edényekkel érintkező sugárfalon az ellipszis- vagy lencsealakú nagyobb gödörkék is elég sűrűek. A faparenchyma sejtek fala szintén vékony, gödörkézettségük a többi parénchymasejttel megegyező. A húr-falon kevés, a sugár- és a vízszintesen több a gödörke.

**E. Az edények fala vékony.** Áttörésük — mely a sugárirányú oldalra kerül — ellipszisalakú, legtöbbször egyszerű, ritkán azonban egy-két fogú létrásáttörés is lehetséges. Vermesgödörkéinek nagysága és alakja változatos. Vannak kisebb-nagyobb kör, rövid ellipszis vagy egészen hosszúranyult vermesgödörkéi is. A nyílás is igen változatos. Keskeny vagy szélesebb ellipszis-, lencse- vagy pálcikaalakú, mely a vermet rendszerint egészen átéri, esetleg túl is lépi, de a veremhatárt olykor csak megközelíti. Néha a nyílás annyira megnövekszik, hogy körülötte a verem csak keskeny csíkban marad meg. A tágabb üregű edényekben a nyílás leginkább vízszintes, a szűkebbekben ferde helyzetű. A vermek elrendeződése szórt vagy csoportos. Egyes területeken egészen sűrűek, máshol alig láthatók. A vermes megvastagodások mellett minden edényben határozott még elég vastag csavaros-vastagodás is, megfigyelhető. Egymástól határozott távolságra haladnak, ritkábban el is ágaznak. (a 1–6).

**Tracheidai** szűkebb üregű vékonyfalú sejtek, vermes és csavaros vastagodással. (c).

**A farostok fala vastag.** Egyszerű gödörkéinek külső nyílásszája kör, a belső hasítószzerű. Szórtak vagy 2–4 tagú csoportokba tömörülnek, kb. mindkét falon egyenlő mennyiségben. (d 1–5).

**A rostracheidák** fala vastag, vermesgödörkéinek nyílása keskenyebb-szélesebb lencse alak, mely a vermet legtöbbször túllépi vagy átéri. Az egy-sorba rendeződött gödörkék elég sűrűn követik egymást. A csavaros vastagodás szintén elég gyakori.

liche Formen ziemlich häufig. Liegende Rechtecksformen bereits seltener und stets sehr kurz. Sämtliche Zellenwände dünn. Anzahl und Verteilung ihrer winzigen, runden, einfachen Tüpfel dem allgemeinen Typus entsprechend. Gefässe berührende Radialwände von elliptischen oder linsenförmigen grösseren Tüpfeln ziemlich dicht bedeckt. Holzparenchymzellen ebenfalls dünnwandig, den übrigen Holzparenchymzellen ähnlich betüpfelt. Tangentialwände spärlicher, radiale und wagerechte reicher betüpfelt.

**E. Wände der Gefässe dünn.** Elliptische Perforationen an den radialen Wänden meist einfach, seltener auch ein — zweisprossige leiterartige Perforationen möglich. Hoftüpfel von verschiedener Grösse und Form. Verschiedenen grosse, runde, kurz-elliptische oder ganz in die Länge gezogene Hoftüpfel vorhanden. Poren auch sehr mannigfaltig gestaltet, schmale oder breitere Ellipsen, — Linsen — oder Stäbchen, welche den Hof gewöhnlich ganz einnehmen oder auch über denselben hinausragen oder aber sich den Hofgrenzen zuweilen bloss nähern. Poren ab und zu derart vergrössert, dass die dieselben umgebenden Höfe bloss als schmale Streifen erscheinen. Poren weiterlumiger Gefässe meist quer, englumiger aber schräg gestellt. Anordnung der Höfe zerstreut, oder in Gruppen. An einzelnen Stellen ganz dicht angeordnet, an anderen kaum kenntlich. Mit Ausnahme der behöften Tüpfel in sämtlichen Gefässen ausgeprägte, ziemlich dicke, spiralförmige Verdickungen zu beobachten. Verlaufen in bestimmten Abständen voneinander, verzweigen sich selten. (a 1–6).

**Tracheiden** dünnwandige Zellen mit engerem Lumen, behöften und spiralförmigen Verdickungen. (c).

**Holzfasern** dickwandig. Äussere Porenöffnung der einfachen Tüpfel rund, die innere spaltartig. Zerstreut angeordnet oder zu 2–4 in Gruppen, an bei-

den Wänden gleichmässig verteilt.  
(d 1—5).

Wände der *Fasertracheiden* stärker, Poren der Hoftüpfel schmälere oder breitere Linsenformen, den Hof meist überschreitend oder denselben ganz einnehmend. Tüpfel in Reihen angeordnet, dann ziemlich dicht einander folgend. Schraubenartige Verdickungen ebenfalls ziemlich häufig.

## 209. *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr.

(Tab. XIII—XIV.)

### Medveszőlő

Elterjedési területe: Észak-Ázsia, Észak-Amerika, Európa északi része, délen csak a hegyvidékeken.

K.; 1., 2. Szórtlikacsú fa, azonban közvetlenül az évgyűrűhatáron a legelső s a többieknél tágabb üregű tavaszi edények egy összefüggő likacsgyűrűt formálnak s így az évgyűrűhatár elég jól felismerhető. A gyűrű edényei sugárirányban megnyult ellipszisek, és hasonló irányú falaikkal egymással érintkeznek. Az évgyűrű többi részében is az edények az alapállománnyal szemben túlsúlyban vannak. Az évgyűrűhatár felé haladva számuk és nagyságuk fokozatosan csökken, az alapállomány viszont erősebben megnövekedik. Az alapállomány az *Arbutus*-hoz hasonlóan itt is rostracheidák és farostok tömege. Az egymással érintkező edények között, amelyek ellipszis vagy szögletes formájúak — kisebb méretű tracheidák is megfigyelhetők. Bélsugarai egy vagy többretegűek. A többretegűek nagyobb, de elég szabályos távolságokra futnak. Sejtjeik rövidek s így különösen az egyrétegűek csupán gödörkézett vízszintes falaikkal különülnek el az elég vékonyfalú alapállománytól. Közepes mennyiségben faparenchyma sejtjei is vannak.

H.; 4. Bélsugarai 1—3 rétegűek, magasságuk legfeljebb 20—25 sejtig terjed, leggyakrabban csak 10—15 sejtnyi magasak. Alakjuk és elrendeződésük

### Immeigrüne Bärentraube

*Busserole officinal*, Common Bearberry; *Uva d'orso*.

Verbreitungsgebiet: Nordeuropa, im Süden bloss in Gebirgsgegenden, Nordasien, Nordamerika.

Q.; 1., 2. Zerstreutporiges Holz, doch unmittelbar an der Jahresringgrenze bilden die ersten Frühjahrsgefässe — deren Poren weiter sind als die der übrigen — einen zusammenhängenden Ring, wodurch die Jahresringgrenze ziemlich gut erkenntlich wird. Gefässe des Ringes radial gestreckte Ellipsen, gleichgerichtete Wände derselben einander berührend. Gefässe auch in den übrigen Teilen des Jahresringes im Verhältnis zur Grundmasse überwiegend. Gegen die Jahresringgrenze zu an Zahl und Grösse allmählich abnehmend, hingegen die Grundmasse stärker zunehmend. Grundmasse — ähnlich wie bei den *Arbutus*-arten auch hier aus einer Menge von Fasertracheiden und Holzfasern bestehend. Inmitten der einander berührenden, elliptischen oder eckig geformten Gefässe auch Tracheiden geringerer Grösse zu beobachten. Markstrahlen ein- oder mehrschichtig. Mehrschichtige in grösseren, doch ziemlich gleichmässigen Abständen verlaufend. Zellen kurz, besonders die einschichtigen bloss durch ihre betüpfelten, wagerechten Wände von der ziemlich dünnwandigen Grundmasse abstechend. Holzparenchymzel-



elégg szabálytalan. A sejtek alakja is változatos. Az egyrétegűek sejtjei valamivel magasabbak, mint a többretegű részekben, s így kissé heterogen jellegűnek látszik.

S.; 3. Sugárirányban a bélsugársejtek rövidek, sok köztük a négyzet vagy ezt megközelítő alak. Elég gyakoriak az álló téglalapok. Faluk vékony és átlagosan gödörkézett.

E. Elemei általánosságban az *Arbutus* elemeivel egyeznek meg. Némikülönbség gyanánt megemlíthető, hogy a csavaros vastagodás finomabb és valamivel sűrűbb, mint ott. A vermesgödörkék sem olyan változatosak. Gyakori a pálcika alakú nyílás és a kör- vagy rövid ellipszisalakú udvar.

A *rosttracheidák* és különösen a *farostok* fala nem olyan vastag, mint az *Arbutus*-ban. A farostok egyszerű-gödörkéinek belső nyílásszája apró kör, vagy ellipszis, de nem hasítékszerű. (a 1—8, b 1—4, c 1—2, d 1—2, e, f, b 1—2).

len in mittelmässiger Anzahl vorhanden.

T.; 4. Markstrahlen 1—3 schichtig. Höhen derselben höchstens 20—25, meist jedoch bloss 10—15 Zellen. Form und Anordnung ziemlich unregelmässig. Zellenformen mannigfaltig. Zellen der einschichtigen Markstrahlen etwas höher als die der mehrschichtigen, also von etwas heterogenem Charakter.

R.; 3. Markstrahlencellen in radialer Richtung kurz, vorwiegend von quadratischer oder ähnlicher Form. Aufrecht stehende Rechteckformen ziemlich häufig. Wände dünn, gewöhnlich betüpfelt.

E. Elemente i. allg. denen der *Arbutus*-arten ähnlich. Einiger Unterschied besteht darin, dass die schraubenartige Verdickungen zarter und etwas enger angeordnet sind als bei den letzteren. Auch Hoftüpfel nicht so mannigfaltig. Stäbchenförmige Poren, sowie kreis- oder kurze ellipsenförmige Höfe häufig.

Wände der *Fasertracheiden*, besonders aber die der *Holzfasern* nicht so stark wie bei *Arbutus*. Innere Poren-münde der einfachen Tüpfel der Holzfasern winzige Kreise oder Ellipsen und nie spaltartig. (a 1—8, b 1—2, c 1—2, d 1—2, e, f, g 1—2).

## 210. *Arctostaphylos alpina* (L.) Spr.

(Tab. XV—XVI.)

### Havasí medveszőlő

Elterjedési területe: Európa középső és északi része.

K.; 1., 2. Az évgűrűk vékonyabbak, mint az *A. Uva ursi*-ban s így keresztmetszeti képe is némileg megváltozik. Az évgűrűhatáron a likacsgűrű legtöbbször elmosódik vagy ha az évgűrű igen keskeny, akkor az egész tavaszi rész csupán erre a gűrűre szorítkozik. A keskeny nyári rész, — amely tulajdonképpen vastagfalú alapállomány — élesen elkülönül a csaknem vékonyfalú edényeket fejlesztő tavaszi résztől. Ennek következtében az évgűrűhatár éles. A bélsu-

### Alpen-Bärentraube

*Busserole alpin; Alpine Bearberry; Arbuto-alpino.*

Verbreitungsgebiet: Mittel- und Nordeuropa.

Q.; 1., 2. Jahresringe bedeutend schmaler als bei *A. Uva-ursi*, Querschnittsbild also einigermassen verschieden. Porenringe an der Jahresringgrenze meist verschwommen, oder bei sehr schmalen Jahresring die ganze Frühzone bloss auf diesen Ring beschränkt. Der schmale Sommerteil, eigentlich eine dickwandige Grundmasse, hebt sich von der beinahe bloss dünnwandige Gefässe erzeugenden

garak elég sűrűek. Általában egyrétegűek. Sejtjeik a nyári részben egészen megrövidülnek és majdnem négyzet alakúakká válnak. Mivel nagy magasságuk miatt harántfal ritkábban kerül a metszetre, az alapállományból csak vékony falukkal különülnek el.

**H.; 4.** Az elég sűrű bélsugarak az *A. Uva ursi*-hoz hasonlóan 1—3(4) rétegűek, azonban azoknál általában magasabbak. Összeolvadás következtében 60—70(80) sejtnyi magasok is lehetségesek. A többrétegűek általában heterogén szerkezetűek.

**S.; 3.** A sugármeszetlen a bélsugarakban közte és az előző faj között lényegesebb különbség nincs. Elég gyakoriak az álló téglalap alakú sejtek.

**E.** Az *edényekben* azonban már fontos diagnostikai különbségek vannak. Amíg az *A. Uva ursi*-ban csak elvétve van létrás áttörés, addig ez itt rendszeres, sőt majdnem állandó és csak elvétve figyelhető meg egy-két egyszerű áttörés. A fogak száma leginkább 4—6. Néha el is ágazhatnak, ill. keresztfogak kötik őket össze. Egy másik fontos különbség az előzőkkel szemben, hogy a csavarosvastagodás vagy teljesen hiányzik vagy annyira halvány és határozatlan, hogy alig lehet felismerni. A vermesgödörkében lényeges eltérés nincs. (*a* 1—5).

A *rosttracheidákban* szintén hiányzik a csavarosvastagodás. Faluk, különösen a nyári részben vastagabb, mint az előző fajban. (*e* 1—5).

*Farostok* előfordulása nem valószínű. (*c, f* 1—5, *g* 1—2).

Frühzohne scharf. Jahresringgrenze daher scharf. Markstrahlen ziemlich dicht angeordnet. I. allg. einschichtig. Ihre Zellen in der Sommerzone verkürzt, fast quadratisch. Da wegen ihrer grossen Höhe auch Querwände seltener auf die Schnittfläche geraten, stechen sie von der Grundmasse bloss durch ihre dünnen Wände ab.

**T.; 4.** Markstrahlen ziemlich häufig, wie bei *A. Uva ursi* 1—3 (4) schichtig, jedoch gewöhnlich höher als bei der letzteren. Infolge Verschmelzung auch 60—70 (80) Zellen hohe Markstrahlen möglich. Mehrschichtige gewöhnlich heterogen gebaut.

**R.; 3.** Am Radialschnitt keine wesentlichen Unterschiede der Markstrahlen zu beobachten. Zellen von der Form von aufrechtstehender Rechtecke ziemlich häufig.

**E.** Bei den *Gefässen* bereits wichtige diagnostische Unterschiede vorhanden. Während bei *A. Uva ursi* sprossenartige Perforationen bloss ab und zu vorhanden sind, kommen solche im vorliegenden Falle regelmässig vor, stellen sogar eine ständige Erscheinung dar, während ein-zwei bloss 1—2 einfache Perforationen hier und wieder zu beobachten sind. Sprossenzahl meist 4—6. Zuweilen sich auch verzweigend, bzw. durch Quersprossen verbunden. Ein anderer, wichtiger Unterschied gegenüber *A. Uva ursi*, dass schraubige Verdickungen vollständig fehlen oder bis zur Unkenntlichkeit verschwommen und undeutlich sind. Hoftüpfel betreffend keine wesentliche Unterschiede. (*a* 1—5).

Bei den *Fasertracheiden* spiralförmige Verdickungen ebenfalls fehlend. Wände besonders in der Sommerzone stärker als bei *A. Uva ursi*. (*e* 1—5).

Vorkommen von *Holzfasern* unwahrscheinlich. (*c, f* 1—5, *g* 1—2).

211. *Andromeda Polifolia* L.

(Tab. XVII—XVIII.)

## Tőzegrozmaring

Európa, Észak-Ázsia, Észak-Amerika.

**K.; 1., 2.** Tökéletesen szórtlikacsúfa. A tavaszi és nyári rész között sem az edények nagyságában, sem a falak vastagságában különbség nincs. Az évgyűrűhatár elmosódott, alig észrevehető. Az edények leginkább magánosak vagy ikerlikacsot formálnak. Sokszögletűek és vékonyfalúak. Az alapállomány vékonyfalú rosttracheidák tömege. Bélsugarai egyrétegűek, keresztmetszeten csak nehezen ismerhetők fel.

**H.; 4.** Bélsugarai 1-től 10—15 sejtnyi magasak. A sejtek keskeny és magas téglalap, trapéz, traptzoid vagy lencsealakúak. Az elemek lefutása egyenletes.

**S.; 3.** A sugárirányú metszeten valamennyi bélsugarsejt álló téglalap, és egészen vékonyfalú.

**E.** Az edények hosszúranyult létrás áttörései a sugároldalra kerülnek. A fogak száma gyakran 15—20 is lehet, de a 10-et majdnem mindig meghaladja. Elég finomak és sűrűek. Ritkábban elágazhatnak vagy — főleg az áttörés vége felé — keresztfogak képződnek. Az áttörések végződéseai bizonytalanok, mert a fogak fokozatosan mennek át a sugár fal vermesgödörkéibe. A vermesgödörkék kisméretűek; kör vagy különböző hosszúságú ellipszis alakok. A nyílás pálcika vagy lencse alakú. A vermet, — amely körülötte csak halványan látható — egészen átéri vagy annak határát csak megközelíti. Legtöbbször vízszintes helyzetű. A gödörkék eloszlása nem egyenletes. Az edényeknek egymással és a bélsugárral érintkező falain a gödörkék sűrűek, a rosttracheidával érintkezőkön pedig már ritkábbak. (a 1—5).

A *rosttracheidák* vermesgödörkéi aprók, a verem halvány, néha csak igen nehezen és bizonytalanul vehető észre. A ferde helyzetű, hasítékszerű

## Polei-Rosmarinheide

*Andromède à feuilles de Polium.*

Verbreitungsgebiet: Mittel- und Nordeuropa, Nordasien, Nordamerika.

**Q.; 1., 2.** Vollkommen zerstreutporiges Holz. Zwischen Früh- und Sommerholz weder die Gefässgrösse, noch die Wanddicke betreffend ein Unterschied feststellbar. Jahresringgrenze verschwommen, kaum wahrnehmbar. Gefässe meist vereinzelt, oder Zwillingsporen bildend. Vieleckig, dünnwandig. Grundmasse eine Menge dünnwandiger Fasertracheiden, Markstrahlen einschichtig, im Querschnitte bloss schwer erkennbar.

**T.; 4.** Höhen der Markstrahlen zwischen 1—10—15 Zellen schwankend. Zellenform hohe, schmale Rechtecke, Trapezoide oder Linsen. Verlauf der Elemente einheitlich.

**R.; 3.** Im Radialschnitte sämtliche Markstrahlzellen aufrechtstehende Rechtecke und ganz dünnen Wänden.

**E.** Langgestreckte, leiterartige Perforationen der Gefässe in radialer Richtung. Sprossenzahl häufig 15—20, jedoch fast immer mehr als 10. Perforationen zart und dicht angeordnet. Seltener verzweigt oder — besonders gegen die Enden der Perforation zu — Kreissprossen. Enden der Perforationen undeutlich, da Sprossen allmählich in die Hoftüpfel der Radialwände übergehen. Hoftüpfel klein, rund oder Ellipsen verschiedener Längen. Poren stäbchen- oder linsenförmig nehmen die bloss undeutlich sichtbaren Höfe ganz ein, oder nähern sich bloss deren Grenzen. Poren meist quergestellt. Verteilung der Tüpfel ungleichmässig. Tüpfel aufeinander oder Markstrahlen berührenden Gefässwänden dicht angeordnet, auf Fasertracheiden benachbarten Gefässwänden jedoch bereits spärlicher. (a 1—5).

Grundmasse eine Menge dünnwandiger *Fasertracheiden*. Hoftüpfel winzig,

nyílás a vermet egészen átéri, esetleg túl is lépi. (e 1—9, (g 1—4).

Höfe verschwommen, ab und zu bloss schwer und undeutlich wahrzunehmen. Poren schräg, spaltartig, den Hof ganz einnehmend, ev. auch über denselben hinausragend. (e 1—9, g 1—4).

## 212. *Erica carnea* L.

(Tab. XIX—XX.)

### Hanga

Elterjedési területe: Az Alpok, Appennin hegység.

**K.; 1., 2.** Szórtlikacsú fa. Az évgylűrűhatáron és a tavaszi részben az edények valamivel sűrűbbek, mint a nyáriban. Nagyságban azonban közöttük alig van észrevehető különbség. Általában magáncsak, csak ritkán ikerlikacsok. Alakjuk kör, rövid ellipszis vagy kerekén sokszögletű. Belső sugarai egyrétűek. A bősugarak sejtjei rövidek, álló téglalapok, s így keresztmetszetben az alapállomány sejtjeihez igen hasonlóak. Mivel falvastagságuk is megegyező, így nem igen különülnek el élesen egymástól. Az alapállomány főleg vastagfalú rosttracheidák és kevesebb farostok tömege. Keresztmetszetben a kettőt egymástól elválasztani nem lehet. A faparenchyma sejtjei jelenlétét az edények közelében a keresztmetszetben szintén csak sejtjei lehet. Az évgylűrűhatár képzésében az alapállomány sejtjei csak alig vesznek részt, az edények elrendeződése következtében mégis elég jól felismerhető.

**H.; 4.** Belső sugarai a hűrirányú metszetben is csak alaposabb megfigyelés után ismerhetők fel. Sejtjei hosszúra nyúlt téglalapok, gyakran hosszabb orsó alakok, néha majdnem rostszerűek. Így a vízszintes falak legtöbbször hiányzanak s ezért a keresztmetszetben gödörkézett falak nem igen láthatók, ez pedig a felismerést még jobban megnehezíti. Magasságuk néhány sejtől legfeljebb 10 sejtig terjed. A hűrirányú fal közepesen gödörkézett. Néha határozatlanul 2, esetleg 3 bősugarsejt is kerülhet egymás mellé,

### Frühlingsheide

*Bruyère incarnate; Scopa carnicina.*

Verbreitungsgebiet: Alpen, Appenninen.

**Q.; 1., 2.** Zerstreutporiges Holz. An der Jahresringgrenze und in der Frühzone Gefässe etwas enggestellt als in der Sommerzone. Bezüglich der Grösse jedoch kaum ein erkennbarer Unterschied vorhanden. Vereinzelte Zwillingsporen nur selten zu beobachten. Gefässe kreisförmig, kurz-elliptisch oder abgerundete Vielecke. Markstrahlen einschichtig. Markstrahlzellen kurze, stehende Rechtecke, also im Querschnitte den Zellen der Grundmasse sehr ähnlich. Da auch die Wände von gleicher Stärke, stechen sie kaum von einander. Grundmasse vorwiegend eine Menge dickwandiger Fasertracheiden und spärlicher Holzfasern. Am Querschnitte die beiden nicht zu unterscheiden. Das Vorhandensein von Holzparenchymzellen ringsum die Gefässe lässt sich auf Grund des Querschnittes bloss vermuten. An der Bildung der Jahresringgrenze nehmen die Zellen der Grundmasse kaum Anteil, sind jedoch infolge der Anordnung der Gefässe gut erkennbar.

**T.; 4.** Am Tangentialschnitte Markstrahlen nur nach gründlicher Inaugenscheinnahme erkennbar. Ihre Zellen langgestreckte Rechtecke, häufiger längliche Spindeln, zuweilen fast faserartig. Wagerechte Wände meist fehlend, deshalb im Querschnitte betüpfelte Wände kaum zu finden; Ein Umstand welcher die Erkennung der Markstrahlen noch mehr erschwert. Ihre Höhe schwankt zwischen einigen

amikor a bélsugár többretegűnek látszik.

**S.; 3.** Bélsugarai a sugárirányú metszeten is nehezen ismerhetők fel, mert csak kevés kerül a metszetre. Magas, álló téglalapok. A faparenchyma sejtet a bélsugaraktól elválasztani szintén nehéz, mivel ezek megjelenése és elrendeződése határozatlan. Alakban és gödörkéiben a bélsugársejtekkel meg-egyezők.

**E. Edényeinek** fala vastag. Attörésük egyszerű, kör vagy ellipszis. Az attörés vagy az edény végére, vagy a sugárirányú oldalra kerül. Ha az attörés az oldalra kerül, felelte az edény tovább folytatódik vagy kicsörösödik. A vermesgödörkék szórtak, csoportokba vagy esetleg hosszanti sorokba rendeződnek. Kisebb-nagyobb gödörke-mentes falfelületek is látszanak. A verem kis kör vagy rövid ellipszis. A vastag fal következtében elég halvány. Az ellipszis vagy lencse alakú nyílás, a vermet rendszerint egészen átéri. A bélsugar- vagy hosszparenchyma sejtekkel érintkező gödörkék nem különböznek a többiektől, legfeljebb a nyílás nagyobb. (*a* 1—8).

**A rosttracheidák** fala vastag. Apró vermesgödörkéi, melyek az edényekéhez hasonlóak, elég sűrűn borítják a falakat.

Ritkábban a rosttracheidák között *farostok*nak tartható formák is láthatók. Faluk szintén vastag, bennük egyszerű vagy jelentéktelen vermű kör vagy ellipszis alakú gödörkék vannak.

A *faparenchyma* és *bélsugársejtek* fala elég vastag. Kis, egyszerű gödörkéikkel elég gazdagon borítottak.

bis 10 Zellen. Tangentialwände mittelmässig betüpfelt. Zuweilen gelangen 2, ev. 3. Markstrahlzellen nebeneinander, sodass der Markstrahl mehrschichtig erschtint.

**R.; 3.** Markstrahlen auch im Radialschnitte schwer erkennbar, da nur wenige auf die Schnittfläche geraten. Hohe, stehende Rechtecke formen. Holzparenchymzellen von den Markstrahlen ebenfalls schwer zu unterscheiden, da die undeutlich in Erscheinung treten und angeordnet sind. Holzparenchymzellen bezüglich Form und Betüpfung mit den Markstrahlzellen übereinstimmend.

**E. Gefässwände** stärker. Ihre Perforationen einfach, Kreise oder Ellipsen. Perforationen entweder an den Gefässenden oder an den Radialseiten. Wenn an den Seiten, dann setzt sich das Gefäss oberhalb der Perforation fort, oder ist geschnäbelt. Hoftüpfel verstreut, zu Nestern ev. in Längsreihen angeordnet. Auch kleinere oder grössere tüpfelfreie Wandflächen sichtbar. Höfe kleine Kreise oder kurze Ellipsen. Infolge der straken Wand ziemlich verschwommen. Poren elliptisch oder linsenförmig, die Höfe gewöhnlich ganz einnehmend. Zwischen Markstrahl- und Längsparenchymzellen berührenden und anderen Tüpfeln kein Unterschied, höchstens die Poren sind grösser (*a* 1—8).

**Fasertracheiden** dickwandig. Winzige die Wände dicht bedeckende Hoftüpfel, wie bei den Gefässen. (*e* 1—2).

Unter den *Fasertracheiden* seltener auch Formen zu beobachten, welche für Holzfasern gehalten werden könnten. Ihre Wände ebenfalls stark, mit einfachen oder unbedeutend behöften, runden, oder elliptischen Tüpfeln. (*d* 1—3).

Wände der *Holzparenchym-* und *Markstrahlzellen* ziemlich stark, mit winzigen, einfachen Tüpfeln ziemlich reich bedeckt. (*f* 1—3, *g* 1—4).

213. *Erica tetralix* L.

(Tab. XXI—XXII.)

## Hanga csengetyűke

Elterjedési területe: Ny.-Európától Németországon át egész Lettorszáig.

K.; 1., 2. Keresztmetszeti képe inkább az *Erica carnea*-val egyezik meg, bár ebben az edények még inkább szórtak, mint az *Erica carnea*-ban. Edényei mindig magánosak, csak igen elvétve képződik érintőirányban ikerlikacs. Az évgyűrűhatár elég feltűnő. A nyári fában az utolsó edények valamivel kisebbek, mint a tavaszi rész edényei. Likacsgyűrű nem képződik, ellenben az *Erica carnea*-ban ez inkább gyakori jelenség. Bélsugarai egyrétegűek, amelyek pontosan sugárirányban haladnak. Az egyes edények sugarasan megnyult sokszögű ellipszisek. Az évgyűrűhatáron a rosttracheidák falai jobban megvastagodnak, ezáltal az évgyűrűhatár is élesebbé válik.

H.; 4. Az egyrétegű bélsugárszerkezet a húrmetszetben különösen jól látszik. Az egymás fölött levő bélsugársejtek hosszan megnyult ellipszisek, amelyek csupán a végeikkel érintkeznek. Magasságuk 1—8—10 sejt között váltakozik. Többretegű bélsugara nem fejlődik.

S.; 3. A sugármetszetben bélsugarai álló téglalapsoroknak látszanak. Magasságuk 2—4 edény átmérőnyi is lehet. Mind a sugár-, mind a hűrfaluk sűrűn gödörkézett. Az edények falában a vermesgödörkékké függőleges sorokban rendeződtek. Az edények áttörése vagy egyszerű vagy létrás. Ebben határozottan eltér a másik két *Erica*-tól, amelyben létrás áttörést nem sikerült megfigyelni. A létrafokok száma 2—3-tól 8—10-ig terjedhet. Az egyes létrafokok néha elágazhatnak.

E. Az edények aránylag rövidek és tompa csőrben végződnek. Áttörésük egyszerű. A farostok hosszúak, faluk aránylag vastag. A rosttracheidákban a gödörkékké nyílásai az udvart átérlik és ferde helyzetűek. A *faparenchyma*-sej-

## Glockenheide

*Bruyère à quatre faces; Cross-leaved heath.*

Verbreitungsgebiet: Von Westeuropa durch Deutschland bis Lettland.

Q.; 1., 2. Querschnittsbild mit dem der *Erica carnea* übereinstimmend, obwohl hier die Gefässe noch mehr als bei der *Erica carnea* zertstreut sind. Die Gefässe kommen stets vereinzelt vor, tangential bilden sich bloss ab- und zu Zwillingsporen. Jahresringgrenze ziemlich auffällig. Die letzten Gefässe des Sommerholzes sind um etwas kleiner als die des Frühholzes. Es bilden sich keine Porenringe, diese Erscheinung tritt dagegen bei der *Erica carnea* umso häufiger auf. Markstrahlen einschichtig, stets genau radial gerichtet. Die einzelnen Gefässe bilden radial gestreckte poligone Ellipsen. Die Verdickung der Fasertracheidenwände wird an der Jahresringgrenze beträchtlicher, wodurch auch die Jahresringgrenze selbst schärfer hervortritt.

T.; 4. Am Tangentialschnitt ist die einschichtige Markstrahlenstruktur besonders augenfällig. Die übereinander gelagerten Markstrahlzellen bilden langgestreckte Ellipsen, welche sich bloss durch ihre Endungen berühren. Ihre Höhe schwankt zwischen 1- und 8—10 Zellen, Keine mehrschichtige Markstrahlen vorhanden.

R.; 3. Am Radialschnitt erscheinen die Markstrahlen als aufrechte Ziegelformenreihen. Ihre Höhe erreicht auch 2—4 Gefässdurchmesser. Ihre Radial- und Tangentialwände sind dicht betüpfelt. Die Hoftüpfel der Gefässwände finden wir in vertikalen Reihen geordnet. Perforationen der Gefässe einfach oder leiterartig. Dadurch weicht sie von den beiden anderen *Erica* ab, bei welchen ich keine leiterartige Perforationen beobachten konnte. Die Anzahl der Sprossen beläuft 2—3

tek megnyult téglalapok sugárialukban kevés a gödörke. A *bélsugársejtek* aránylag nagyok és  $\pm$  négyszögalakúak. (a 1—3, d 1—3, e 1—2, f, g).

bis 8—10. — Einzelne Sprossen können zuweilen verzweigt sein.

E. Die *Gefässe* sind ziemlich kurz und stumpf geschnabelt. Perforationen einfach. Wände der *Fasertracheiden* ziemlich dick. Spalten der Hoftüpfel nehmen den Hof ganz ein und sind schief gestellt. Die *Holzparenchym*-zellen sind langgestreckte Rechtecke mit spärlichen einfachen Tüpfeln. Die *Markstrahlzellen* sind ziemlich gross und  $\pm$  quadratisch. (a 1—3, d 1—3, e 1—2, f, g).

## 214. *Erica arborea* L.

(Tab. XXIII—XXIV.)

### Hangafa

Elterjedési területe: Földközi-tenger tájéka, Nyugat-Kaukázus, Abeszinia.

Szövettanilag az *E. carnea*-val általában megegyezik, bélsugari révén azonban attól elkülöníthető.

K.; 1., 2. Az évgűrük szélesebbek, mint az *E. carnea*-ban. Az edények eloszlása egyenletes, a nyári részben üregük fokozatosan megszűkül. Évgűrűhatára éles. Az alapállomány rosttracheidáinak fala vastagabb, mint az *E. carnea*-ban, így a bélsugár és faparenchyma sejtek közülük határozottan elkülönülnek. Az egyrétegű bélsugarak mellett, — melyek az *E. carnea*-val megegyezők — többretegűek is vannak. Ezek sejtjei már jellegzetesen bélsugársejtek. Hosszabb-rövidebb téglalap alakúak, vízszintes faluk apró, egyszerű-gödörkével beszőrt.

H.; 4. A hűrirányú metszet képe a többretegű bélsugarak következtében megváltozik. A bélsugarak középső része 2—3, esetleg 4 rétegűvé válik, és eme részlet magassága 20—30 sejtig terjed. A sejtek alakja kör, vagy ellipszis. A többretegű középső részek mindkét végükön hosszabb vagy rövidebb darabon mint egyrétegűek végződnek. Ezek a részek, valamint a teljesen egyrétegű bélsugarak az *E. carnea* bélsugaraival megegyezők. A többretegűek végződése néha csak a szögletsejtre szorítkozik. A bélsugarak

### Baumheide

*Bruyère arborescente*; Scope.

Verbreitungsgebiet: Mediterrangebiet, Westkaukasus, Abessinien.

Xylotomisch i. allg. mit *E. carnea* übereinstimmend auf Grund der Markstrahlen jedoch von dieser zu unterscheiden.

Q.; 1., 2. Jahresringe breiter als bei *E. carnea*. Verteilung der Gefässe gleichmässig, Lumina derselben in der Sommerzone sich allmählich verengend, Jahresringgrenze scharf. Wände der Fasertracheiden der Grundmasse stärker als bei *E. carnea*. Markstrahl- und Parenchymzellen stechen daher von den letzteren in entschiedener Weise ab. Ausser den einschichtigen Markstrahlen, welche mit jenen der *E. carnea* übereinstimmen sind, auch mehrschichtige vorhanden. Zellen der letzteren bereits charakteristische Markstrahlzellen darstellend. Längere oder kürzere Rechtecksformen, wagerechte Wände von winzigen, einfachen Tüpfeln bedeckt.

T.; 4. Tagentialschnittbild infolge der mehrschichtigen Markstrahlen abweichend. Mittlere Teile der Markstrahlen 2—3, — ev. 4 — schichtig, diese Teile können eine Höhe von 20—30 Zellen erreichen. Zellen kreis- oder ellipsenförmig. Die mittleren mehrschichtigen Teile an ihren beiden Enden auf einen längeren oder kürzeren Strecken ein-

azonban mindig jellegzetesen heterokén szerkezetűek. A húrirányú metszet egyebekben megegyezik az *E. carnea* hasonló metszetével.

S.; 3. A sugárirányú metszetben szintén csak a bélsugarakban van eltérés. A többrétegű részek sejtjei fekvő téglalapok vagy négyzetek, a szögletsejtek viszont, valamint az egyrétegűek sejtjei álló téglalapok, tehát a heterogén szerkezet határozott.

E. Az *edények* alakja, falvastagsága és gödörkézettsége az *E. carnea* edényeivel megegyező, (a 1–6) *Tracheidája* is megfigyelhető. (c).

Az alapállomány *rosttracheidái* vastagfalúak. A vermesgödörkék vermes halvány, gyakran alig kivehető. Alakjuk kör vagy rövid ellipszis, a nyílás nem hasítóképző, s a vermet nem igen lépi túl, legfeljebb csak átéri. (e 1–4).

A *faparenchyma* és *bélsugársejtek* az *E. carnea* hasonló sejtjeivel az említett különbségekkel megegyeznek. (f, g 1–6).

schichtig endend. Diese Teile, sowie die vollständig einschichtigen Markstrahlen jenen der *E. carnea* entsprechend. Endungen der mehrschichtigen Markstrahlen zuweilen bloss auf die Kantenzellen beschränkt. Markstrahlen jedoch stets charakteristisch heterogen gebaut. Tangentialschnitt im Übrigen wie der entsprechende Schnitt bei *E. carnea*.

R.; 3. Im Radialschnitt ebenfalls bloss die Markstrahlen betreffende Unterschiede vorhanden. Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen liegende Rechtecke oder Quadrate, die Kantenzellen hingegen, sowie die Zellen der einschichtigen Markstrahlen stehende Rechtecke, also entschieden heterogener Bau.

E. Form, Wandstärke und Betüpfelung der Gefässe wie bei *E. carnea* (a 1–6). Auch *Tracheiden* zu beobachten (c).

*Fasertracheiden* der Grundmasse dickwandig. Höfe der Hoftüpfel verschwommen, oft kaum wahrnehmbar. Die Form von Kreisen oder kurzen Ellipsen besitzend. Poren nicht spaltartig, überragen weniger die Höfe, füllen dieselben viel mehr höchstens aus (e 1–4).

*Holzparenchym-* und *Markstrahlzellen* wie die entsprechenden Zellen bei *E. carnea* mit den bezeichneten Unterschieden (f, g 1–6).

## 215. *Calluna vulgaris* (L.) Hull

(Tab. XXV–XXVI.)

### Csarab

Elterjedési területe: Eurázia, Észak-Afrika, Észak-Amerika.

K.; 2. Keresztmetszetben általában az előzőkhöz hasonlít. Szórtlikacsú fa. Edényei többnyire magánosak és a nagyságuk is elég egyenletes. Az alapállomány *rosttracheidák* tömege, melyek a nyári részben vastagabb falúak, mint a tavasziban, s az elég éles évgűrűhatáron pedig kissé meglapulnak. Bélsugarai az *E. carneához* hasonlóan egyrétegűek. Álló sejtjeik az alap-

### Heidekraut

*Bruyère commune; Common Heather; Erica minore.*

Verbreitungsgebiet: Eurasien, Nordafrika, Nordamerika.

Q.; 1., 2. Querschnitte i. allg. wie bei *E. arborea*. Zerstreutporiges Holz. Gefässe meist vereinzelt, meist von einheitlicher Grösse. Grundmasse eine Menge von *Fasertracheiden*. Diese in der Sommerzone teilweise dickerwandiger als in der Frühzone, an der Jahresringgrenze aber etwas abgeflacht.



állománytól csak vékonyabb falukkal különböznek.

**H.; 4. és S.; 3.** A húr- és sugár- irányú metszetekről semmi különösebb nem mondható. Az egyrétegű bélsugarak szerkezete az *E. carnea*-éhoz hasonlít.

**E.** Az elemekben már nagyobb az eltérés az *Erica* elemeivel szemben. Az edények fala nem olyan vastag, ellenben a vermesgödörkék nagyobbak és ritkébbak. A verem kör vagy ellipszis alakú, melyet a hasítókszerű nyílás majdnem egészen átér.

A *rosttracheidák* vermesgödörkéi nagyobbak, mint az *E. carnea*-ban és a verem is határozottabban látszik.

A *faparenchyma* és *bélsugár sejtekről* az említettekén kívül semmi különösebb nem mondható.

Hierdurch letztere ziemlich scharf hervortretend. Markstrahlen wie bei *E. carnea* einschichtig. Ihre aufrechtstehende Zellen von der Grundmasse bloss durch ihre dünnen Wände abweichend.

**T.; 4. und R.; 3.** Bezüglich des Tangential- und Radialschnittes nichts Besonderes zu bemerken. Bau der einschichtigen Markstrahlen ähnlich wie bei *E. carnea*.

**E.** Die Elemente betreffend sind gegenüber *Erica* grössere Abweichungen feststellbar. Gefässwände weniger stark, dagegen Hoftüpfel grösser und spärlicher. Höfe rund oder elliptisch, von den spaltartigen Poren fast ganz eingenommen (*a* 1—5).

Hoftüpfel der *Fasertracheiden* grösser als bei *E. carnea*, Höfe deutlicher sichtbar. (*e* 1—5).

Über *Holzparanchym-* und *Markstrahlzellen* ist ausser den Erwähnten nichts Besonderes zu berichten. (*f*, *g* 1—4).

## 216. *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rehb.)

(Tab. XXVII—XVIII.)

### Bruckenthal-hanga

Elteredési területe: Erdély, Balkán, Kis-Ázsia.

**K.; 1., 2.** Keresztmetszeti képe, az edények nagysága és elrendeződése, valamint ezeknek és az alapállománynak egymáshoz való viszonya alapján az *Erica carnea*-hoz hasonlít. Több- rétegű bélsugarai által azonban elválasztható. Ezek a bélsugarak mint egyrétegűek kezdődnek és aztán szélesednek ki több- rétegűvé, de csakhamar ismét mint egyrétegűek folytatód- nak. Sejtjeik keresztmetszete, — az egyrétegűekéhez hasonlóan, — rövid téglalap vagy négyzet és mivel a fal- vastagságban nincs különbség, így az alapállománytól nem is különböznek el- élesen.

**H.; 4.** A húr-irányú metszet jellegze- tessége a több- rétegű bélsugarakon lát- szik. Ezek 2—3 sejt szélességtől 10—12

### Bruckenthals Glockensheide

Verbreitungsgebiet: Siebenbürgen, Bal- kán, Kleinasien.

**Q.; 1., 2.** Im Bezug auf das Quer- schnittsbild Grösse und Anordnung der Gefässe, sowie das Verhältniss der letzteren zur Grundmasse *E. carnea* ähnlich. Jedoch durch die mehrschich- tigen Markstrahlen von dieser zu unter- scheiden. Markstrahlen zunächst ein- schichtig in der Folge mehrschichtig, dann wieder einschichtig. Zellquer- schnitte wie bei den einschichtigen Markstrahlen kurze Rechtecke oder Quadrate, und da die Zellenwände von der gleichen Stärke, wie bei übrigen Zellen der Grundmasse, heben sie sich von dieser nicht ab.

**T.; 4.** Das Charakteristische des Tangentialschnittes die mehrschichtigen Markstrahlen. Breite derselben von 2—3 bis 10—12 Zellen. Höchstens 20—30

sejt szélességig terjedhetnek. Magasságuk legfeljebb 20–30 sejt s ezért igen zömök lencse-, orsó-formájúak és hirtelenül végződnek. A szögletsejtek hosszúranyult sejtek vagy sejtcsoportok. A belsők kör-, ellipszis vagy inkább szögletes és szabálytalan alakúak. Ezen szélesebb, egymástól néha változó, nagyobb távolságokra haladó bélsugarak mellett kisebb számú határozatlan alakú hosszú sejtű és az *Erica carnea*-hoz hasonló, egyrétegű bélsugarak is láthatók.

**S.; 3.** A többrétegű bélsugarak sejtjei négyzet vagy rövid téglalapok. A szögletsejtek magasabbak, álló téglalapok. A bélsugár heterogén szerkezetű. A sejtek fala közepesen vastag, valamennyi fal sűrűn, egyszerűen gödörkés.

**E.** Edényeinek vékonyabb falával és gödörkéivel inkább a *Calluna*-hoz, mint az *Erica*-hoz hasonlít. Az áttörés egyszerű, a fal vermesgödörkével sűrűn teleszórt. Vermük leginkább kör, melyet a keskeny hasítékszerű nyílás rendszert egészen átér. (a 1–7).

A *rosttracheidák*ban szintén sűrűek a vermesgödörkék. Olyanok, mint az edényekben, esetleg, azokénál valamivel kisebbek. A rostok hossza és szélessége változatos, hegyesen vagy tompán végződnek. (a 1–4, b 1–2), c (?), e 1–4, f 1–4, g 1–8).

Zellen hoch, deshalb stark gedrungene Linsen oder Spindeln formend und plötzl. endend. Kantenzellen langgestreckte Zellen oder Zellengruppen. Die inneren Zellen Kreise und Ellipsen, mehr aber eckige und unregelmässige Formen. Neben breiteren, von wechselnder, zuweilen aber grösserer Länge, Markstrahlen in geringerer Anzahl auch solche zu beobachten, welche aus länglichen Zellen von unbestimmten Form bestehen, einschichtig sind und jenen der *E. carnea* ähneln.

**R.; 3.** Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen: Quadrate oder kurze Rechtecke. Kantenzellen höhere, aufrechtstehende Rechtecke. Markstrahlen heterogen gebaut. Zellenwände mittelstark, sämtliche Wände dicht und einfach betüpfelt.

**E.** Ähneln mit Rücksicht auf die dünneren Wände und Tüpfel der Gefässe eher *Calluna* als *Erica*. Perforationen einfach, Wände mit Hoftüpfeln reich besät. Höfe meist Kreise, von den schmalen spaltartigen Poren i. d. R. ganz eingenommen. (a 1–7).

*Fasertracheiden* von Hoftüpfeln ebenfalls dicht bedeckt. Diese ähnlich wie bei den Gefässen ev. noch etwas kleiner. Länge und Breite der Fasern mannigfaltig, spitzig oder stumpf endend. (b 1–2, c, e 1–4, f 1–4, g 1–8).

## 217. *Vaccinium Myrtillus* L.

(Tab. XXIX–XXX.)

### Fekete áfonya

Elterjedési területe: Európa és Észak-Ázsia.

**K.; 1., 2.** Tökéletesen szórtlikacsú fa. A tavaszi és nyári rész észrevehetően nem különbözik. Az alapállomány egy-két sora az évyűrűhatáron kissé ellaposodik s így az gyengén felismerhető. Edényei majdnem mindég magánosak. Alakjuk kör, ellipszis vagy gyengén szögletes. Az alapállomány vékonyfalú íarostok és rosttracheidák tömege. Bélsugarai egy és több réte-

### Heidelbeere

*Myrtille; Whortleberry; Mirtillo.*

Verbreitungsgebiet: Europa, Nordasien.

**Q.; 1., 2.** Vollkommen zerstreutporiges Holz. Früh- und Sommerholz nicht merklich verschieden. Einige Reihen der Grundmasse an der Jahresringgrenze etwas abgeflacht, dieselbe daher schwer zu erkennen. Gefässe fast immer vereinzelt. Der Form nach Kreise, Ellipsen oder Vielecke. Grundmasse eine Menge dünnwandiger Holzfasern und Fasertracheiden. Markstrahlen

gűek. Az egyrétegűek álló sejtjeik révén nem különülnek el az alapállományától. A többretegűek már határozottan felismerhetők. Számuk azonban kevés.

H.; 4. Az egyrétegű bélsugarak igen sűrűek. Sejtjeik keskeny és magasabb téglalapok, ritkábban szélesebbek és rövidebbek. Magasságuk változó, sokszor bizonytalan és határozatlan. Néhány sejtől 30—40 sejtig is terjedhetnek. A többretegű bélsugarak a későbbi évgűrűkben egészen a kéreg részig mindinkább szélesednek. Szélességük tehát attól függ, hogy a metszet milyen idős évgűrűből készült. A megvizsgált anyagban a 12. évgűrűben 4—5 rétegűek is voltak. Ezek a sejtek húrirányban rövidebb ellipszisek, téglalapok vagy más rövid formák. A többretegű bélsugarak még az egyrétegűeknél is magasabbak lehetnek. Végződésük előtt egyrétegűekké válnak, sejtjeik megnyúlnak, tehát heterogén szerkezetűek.

S.; 3. A bélsugarak sugárirányú képe az előzőkből már következik. A többretegűek négyzet, vagy más rövid alakú sejtjei az egyrétegűek hosszabb-rövidebb álló, többnyire téglalap alakú sejtjeivel váltakoznak.

E. *Edényeinek* alakja és nagysága nem változatos. Faluk vékony. Áttörésük egyszerű és létrás. A *V. vitis idaea*-val szemben itt a létrás áttörés az általános és az egyszerű a ritka. A létrás áttörés alakban és nagyságban igen változatos. Határozott körvonalú, hosszabb vagy rövidebb ellipszis. Az áttörésben 2—10, finom, egymástól egyenletes távolságra lévő, ritkán elágazó fok van. Máskor egészen hosszúranyult, határozatlan határu ellipszisek vagy szabálytalan alakok, melyek a sugárirányú oldal vermesgödörkéibe fokozatosan átmehetnek. A fokok itt valamivel szélesebbek, néha el is ágazhatnak. Ilyen áttörés, illetve áttörésszerű rész a sugárirányú oldalon több is van. Ezek voltaképpen, nagyobb egyszerű gödörkék, mert valószínűleg ilyenekből alakultak át, egé-

in- und mehrschichtig. Einschichtige heben sich infolge ihrer aufrecht stehenden Zellen von der Grundmasse nicht ab. Mehrschichtige bereits deutlich erkennbar. Ihre Anzahl jedoch gering.

T.; 4. Einschichtige Markstrahlen sehr dicht. Zellen schmale und länglichere Rechtecke, selten breit und kurz. Höhe verschieden, oft unbestimmt und undeutlich, schwankt zwischen einigen und 30—40 Zellen. Mehrschichtige Markstrahlen der späteren Jahresringe bis zur Rinde an Breite zunehmend. Diese vom Alter des Jahresringes abhängig. Im untersuchten Material fanden sich in den 12. Jahresringen auch 4—5 sichtige. Zellen in tangentialer Richtung kurze Ellipsen, Rechtecke oder sonstige Formen. Mehrschichtige Markstrahlen können die einschichtigen an Höhe übertreffen. Sie werden gegen ihr Ende zu einschichtig, die Zellen länger sind, also von heterogenem Bau.

R.; 3. Radialbild der Markstrahlen ergibt sich aus dem Vorhergesagten. Quadratische und andere gedrungene Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen wechseln mit den längeren oder kürzeren, aufrecht stehenden, meist rechteckförmigen Zellen der einschichtigen Markstrahlen.

E. Form und Grösse der *Gefässe* nicht mannigfaltig. Wände dünn. Perforationen einfach und leiterartig. Im Vergleich zu *V. vitis idaea* sind hier leiterartige Perforationen allgemein, die einfache dagegen selten. Leiterartige Perforationen betreffs Form und Grösse der Gefässe sehr mannigfaltig. Längere oder kürzere Ellipsen mit ausgeprägten Umrissen, Perforationen mit 2—10 zarten, in gleichmässigen Abständen angeordneten, spärlich verzweigten Sprossen. In anderen Fällen langgestreckte, nicht scharf begrenzte Ellipsen oder von unregelmässigen Formen, welche in die Hoftüpfel der radialen Seite allmählich übergehen. Sprossen hier etwas breiter, seltener auch verzweigt. Solche Perforationen bezw. perforationsartige Stellen auf der radialen Seite auch in grösserer Anzahl vorhan-

szen a létrás öttörésig. Ezt igazolja az is, hogy néhol a vermesgödörkék szabálytalanabb elrendeződése következtében az egyszerű gödörkék is, illetve a köztük megmaradó falrészecskék elrendeződése is szabálytalan. Ezen kívül néha még az átalakulás menete is megfigyelhető, mivel a veremi halvány csík alakjában megmarad. A vermesgödörkék igen változatosak. Ritkábban kör, gyakrabban hosszabb-rövidebb ellipszisek. Néha egészen hosszúranyultak és az edény falát egészen átérő *Vitis*-szerűek. A nyílás alakja szintén változó. Keskenyebb-szélesebb ellipszisek, melyek nem érik át egészen a vermet, ilyenkor a verem mindenütt kivehető. Ha pedig egészen átéri, akkor a verem a két végén megszakad, de a nyílás azt sohasem lépi túl. Néha a nyílás a verem nagyságát is elérheti, amikor már egyszerű gödörkékből, ill. a fentebb említett áttörésszerű részekről beszélhetünk. Csavaros vastagodás, a *V. vitis idaea*-val szemben, itt nem figyelhető meg.

A *rosttracheidák* fala vékony. Elég hosszúranyultak, végződésük nem változatos. Egysorban elhelyezkedő vermesgödörkéi nagyok. Vermük leginkább szabályos kör. A keskeny, lencse- vagy hasítékszerű nyílás a vermet teljesen átéri vagy annak határát erősen megközelíti. Az ellentétes oldalon lévőek kereszteződhetnek.

A *farostok* fala nem vastagabb a rosttracheidákéknál. Egyszerű kis gödörkéik többnyire köralakúak.

A *bélsugársejtekről* különösebb nem mondható. Elég sűrűn gödörkézettek.

den. Letztere bis zu den leiterartigen Perforationen eigentlich einfache Tüpfel, nachdem sie vermutlich aus solchen entstanden sind. Dies wird auch durch den Umstand bestätigt, dass stellenweise infolge der unregelmässigen Anordnung der Hoftüpfel auch die einfachen Tüpfel, bzw. auch die zwischen denselben befindlichen Wandteile unregelmässig angeordnet sind. Ausserdem kann zuweilen auch der Gang der Umgestaltung beobachtet werden, da die Höfe in der Form eines verschwommenen Streifens zurückbleiben. Hoftüpfel sehr mannigfaltig. Seltener Kreise, häufiger längere oder kürzere Ellipsen. Zuweilen recht langgestreckt und sich über die Gefässwände erstreckend wie bei *Vitis*, Form der Poren ebenfalls verschieden. Schmalere oder breitere Ellipsen, welche die Höfe nicht ganz überqueren. In diesen Fällen Höfe überall wahrnehmbar. Wenn Poren die Höfe vollständig einnehmen, dann fehlen die Höfe an den beiden Enden, aber über die Höfe reichen die Poren nie hinaus. Zuweilen erreichen die Poren die Grösse der Höfe, dann kann bereits von einfachen Tüpfeln, bzw. von den früher erwähnten perforationsartigen Teilen gesprochen werden.

Spiralartige Verdickungen wie bei *V. vitis idaea* hier nicht zu beobachten. (a 1–5).

Wände der *Fasertracheiden* dünn. Diese ziemlich langgestreckt, Enden nicht mannigfaltig gestaltet. Grosse, in einer Reihe angeordnete Hoftüpfel. Höfe meist regelmässige Kreise. Die schmalen, linsen- oder spaltartigen Poren die Höfe vollständig überquerend, oder sich deren Rändern stark nährend.

An gegenüber liegenden Seiten befindliche Poren können sich kreuzen (e 1–2).

Wände der *Holzfasern* nicht stärker als jene der *Fasertracheiden*. Tüpfel einfach, klein, meist kreisrund. (d 1–3).

Bezüglich der *Markstrahlzellen* nichts Besonders zu bemerken. Ziemlich dicht betüpfelt. (g 1–5).

## 218. *Vaccinium Vitis-Idaea L.*

(Tab. XXXI—XXXII.)

### Átönya

Elterjedési területe: Eurázia, Észak-Amerika.

**K.; 1., 2.** Likacsgyűrűs fa, mert a tavaszi nagyobb üregű edények az évgyűrűhatár mentén egy elég összefüggő gyűrűbe sorakoznak s viszont a nyári részben az edények jóval kisebbek és a számuk is fogy. A tavaszi edények sugárirányú falaikkal gyakran érintkezhetnek egymással. Ritkán kör, leginkább sugárirányú ellipszisek. A nyári rész kisebb üregű edényei rendszerint magánosak és sokszögletesek. A kettő között az átmenet évgyűrűnként változhat. Az alapállomány főleg rosttracheidák tömege. Az edények nagyszáma következtében a tavaszi részben ritkábbak, a nyáriban már tömöttebbek, az évgyűrűhatáron kissé lapultak. Az egy- vagy többretegű bélsugarak elég gyakoriak, az alapállománytól azonban nem különülnek el élesen.

**H.; 4.** A bélsugarak elég sűrűek. Gyakrabban egy-két, ritkábban 3—4 rétegűek. Magasságuk néhány sejttől általában 20—25 sejtig terjed. A még magasabbak valószínűleg összeolvadás révén keletkeztek. A többretegűek sejtjei ellipszis- vagy ehhez hasonló alakúak, gyakran szögletesek vagy szabálytalanok. Az egyrétegűek, valamint a többretegűek végződése hosszú irányult téglalap alakú, sejtek, tehát a bélsugar bizonyos mértékig heterogén szerkezetű.

**S.; 3.** A többretegű bélsugarak sejtjei általában négyzet vagy ezt megközelítő rövid téglalapok, az egyrétegű részeké inkább különböző hosszúságú álló téglalapok. Faluk közepesen vastag és aránylag elég sűrűn gödörkézett.

**E. Edényei** az áttörés felett hosszabban-rövidebben kicsőrösödnek. Az áttörések legtöbbször egyszerűek, ritkábban azonban néhány fokú létrás

### Preisselbeere

*Airelle rouge; Red Whortleberry; Vigna d'orso.*

Verbreitungsgebiet: Eurasien, Nordamerika.

**Q.; 1.; 2.** Zerstreutporiges Holz, da die weitleumigen Gefässe der Frühzone an der Jahresringgrenze einen ziemlich zusammenhängenden Ring bilden. dagegen in der Sommerzone die Gefässe bedeutend kleiner und auch an Zahl geringer. Gefässe der Frühzone mit ihren Radialwänden sich häufig berühend. Gefässe seltener Kreise, meist radial stehende Ellipsen. Englumige Gefässe der Sommerzone gewöhnlich vereinzelt und vieleckig. Der Übergang zwischen den beiden je nach dem Jahresring verschieden. Grundmasse vorwiegend aus einer Menge von Fasertracheiden. Infolge der grossen Anzahl von Gefässen Fasertracheiden in der Frühzone seltener, in der Sommerzone häufiger und an der Jahresringgrenze etwas abgeflacht. Ein- oder mehrschichtige Markstrahlen häufig; jedoch von der Grundmasse sich nicht scharf abhebend.

**T.; 4.** Markstrahlen ziemlich dicht. Meist 1—2, seltener 3—4-schichtig. Höhen derselben zwischen einigen und 20—25 Zellen schwankend. Höhere Markstrahlen vermutlich durch Verschmelzung entstanden. Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen Ellipsen oder ähnliche Formen, häufig eckig oder unregelmässig. Sowohl einschichtige, wie auch mehrschichtige Markstrahlen in langgestreckte rechteckartige Zellen endend, Markstrahlen also gewissermassen heterogen gebaut.

**R.; 3.** Zellen mehrschichtiger Markstrahlen i. allg. Quadrate oder sich diesen nähernde Rechtecke, jene der einschichtigen Markstrahlen aber eher stehende Rechtecke von verschiedener Länge. Wänden mittelstark, ziemlich dicht betüpfelt.

áttörés is lehetséges. Faluk vékony és vermesgödörkéekkel gazdagon borított. A vérem alakja eléggé változatos. Szabályos kör vagy hosszabb-rövidebb, néha egészen megnyult ellipszis. Ehhez igazodik a nyílás is. Ez rendszerint nem éri át a vermet, csak erősen megközelíti a határát. De vannak kivételek is.

A vermesvastagodásokon kívül majdnem minden edényben igen finom és halvány csavaros vastagodás is megfigyelhető. A nyári rész szűkebb üregű edényei lényegileg ugyanolyanok, mint a tavasziak. (a 1—6).

A *rosttracheidák* vermesen és csavarosan vastagodottak. Vermük kör vagy rövid ellipszis. A nyílás keskeny és ferde, a vermet legtöbbször átéri. Csavaros vastagodás az edényekéhez hasonló. (e 1—3).

Az alapállományban a *rosttracheidák* mellett *farostok* is vannak. Falukat egyszerű kör- vagy ellipsziszalakú gödörkék borítják. (d 1—2).

A *faparenchyma* és *bélsugársejtek* az általános típussal megegyeznek. Az edényekkel érintkező falakon is csak kisebb, ellipszis alakú gödörkék vannak. (f 1—3, g 1—2).

E. *Gefässe* oberhalb der Perforationen länger oder kürzer geschnäbelt. Perforationen meist einfach, seltener jedoch auch leiterartige Perforationen mit einigen Sprossen. Wände dünn und mit Hoftüpfeln reich bedeckt. Form der Höfe ziemlich mannigfaltig. Regelrechte Kreise oder auch längere und kürzere, zuweilen langgestreckte Ellipsen. Poren dem entsprechend, überqueren die Höfe gewöhnlich nicht vollständig, sondern nähern sich bloss stark ihren Rändern. Es kommen jedoch auch Ausnahmen vor. Ausser den behöften Verdickungen enthält fast jedes Gefäss auch sehr zarte, verschwommene spiralförmige Verdickungen. Englumige Gefässe der Sommerzone im Wesen gleich jenen der Frühjahrzone. (a 1—6).

*Fasertracheiden* behöft und schraubenartig verdickt. Höfe rund oder kurz-elliptisch. Poren schmal und schräg, Höfe meist überquerend. Spiralförmige Verdickungen jenen der Gefässe gleich. (e 1—3).

Grundmasse ausser *Fasertracheiden* auch *Holzfasern* enthaltend. Wände derselben mit einfachen, kleinen, runden oder elliptischen Tüpfeln bedeckt. (d 1—2).

*Holzparenchym-* und *Markstrahlzellen* mit den allgemeinen Typen übereinstimmend. Mit Gefässen sich berührende Wände ebenfalls bloss mit kleineren, ellipsenförmigen Tüpfeln bedeckt. (f 1—3, g 1—2).

## 219. *Vaccinium uliginosum* L.

(Tab. XXXIII—XXXIV.)

### Hamvas áfonya

Elterjedési területe: Eurázia, Észak-Amerika.

K.; 1., 2. Tökéletesen szórtlikacsú fa. Az évgűrűhatár egészen elmosódott, mivel ennek képzésében az alapállomány sejtei nem vagy csak alig vesznek részt. Sugárirányban az edényeket egymástól csupán néhány alapállományi sejtsor választja el. Az évgűrűhatárral párhuzamos s elég szá-

### Moorbeere

*Airelle uliginose; Boghbilberry; Mirtillo uliginoso.*

Verbreitungsgebiet: Eurasien, Nordamerika.

Q.; 1.; 2. Vollkommen zerstreutporiges Holz. Jahresringgrenze ganz verschwommen, da an der Bildung derselben die Zellen der Grundmasse entweder gar nicht oder bloss in geringem Masse teilnehmen. Gefässe radial

bályosan elrendeződött likacsgyűrűk és az alapállomány sejtjeinek gyűrűi változtatják egymást. Húrirányban is az edények gyakran érintkeznek, ezáltal a gyűrű még összefüggőbbé válik. Ez az érintkezés néha úgy jön létre, hogy az áttöréskor az egyes edénytagok hosszan símulnak egymáshoz. Az alapállomány sejtjeinek fala közepesen vastag és határozottan felismerhető, az előzőkkel szemben tisztán rosttracheidák tömege. Belső sugarai igen sűrűek, gyakran csak egy edénytávolságra futnak. Legtöbbször egyrétegűek s csak egészen kivételesen válnak két-három rétegűekké. Faluk vékony s plazmatartalmukkal az alapállománytól és edényektől mindig elég jól elkülönülnek.

**H.; 4.** Egyrétegű belső sugarai 20—30, a többirétegűek 50 sejtnyi magasok is lehetnek. A sejtek alakja hosszabb-rövidebb álló ellipszis vagy téglalap. Túl magas és keskeny formák azonban csak igen ritkák. A többirétegűek belső sejtjei általában alacsonyabbak.

**S.; 3.** Belső sugarsejtjei legtöbbször négyzet, vagy ehhez közel álló rövid téglalapok. Elég gyakoriak még az álló téglalapalakok is. Faluk vékony s minden irányban elég gazdagon gödörkés. Az edényekkel érintkező sugárirányú oldalakban keskeny, ellipszis vagy lencse alakú, egyszerű gödörkék vannak.

**E. Edényeinek** fala egészen vékony. Áttörései leginkább egyszerűek és a sugárirányú oldalra kerülnek. Gyakran egészen nagyok, ellipszis vagy más szabálytalan alakúak. Ritkábban létrás áttörések is lehetségesek. Ezek vagy egészen szabályosak és a fokok is finomak, vagy olyanok melyeket a *V. myrtilus*-ban láttunk. Falukban igen sok a vermesgödörke, de ezek nem olyan változatos alakúak és szerkezetűek, mint a *V. myrtilus*-ban. A verem szabályos kör vagy ellipszis, melyet a pálcika alakú nyílás egészen átér vagy csak a határát megközelíti. A hosszabbranyult *Vitis*-szerű gödörkék már ritkábbak. Az áttörések köze-

bloss durch einige, der Grundmasse angehörige Zellenreihen voneinander getrennt. Zur Jahresringgrenze parallele, und ziemlich regelmässig angeordnete Porenringe wechseln mit den Zellenringen der Grundmasse. Gefässe berühren sich auch ziemlich häufig in tangentialer Richtung, wodurch der Ring noch mehr zusammenhängend erscheint. Diese Berührung kommt manchmal dadurch zustande, dass sich die einzelnen Gefässglieder an den Perforationsstellen häufig auf längere Strecken aneinanderschmiegen. Zellenwände der Grundmasse mittelmässig dick, deutlicher erkennbar. Diese letztere im Gegensatz zu den früher besprochenen Arten ausnahmslos aus Fasertracheiden bestehend. Markstrahlen sehr dicht, häufig bloss von der Länge einer Gefässlumens. Meist einschichtig, bloss ganz ausnahmsweise zwei- oder dreischichtig. Wände dünn, durch ihre Plasmahalte von der Grundmasse und von den Gefässen stets ziemlich gut zu unterscheiden.

**T.; 4.** Einschichtige Markstrahlen 20—30, mehrschichtige 50 Zellen hoch. Zellen längere oder kürzere, stehende Ellipsen oder Rechtecke. Unverhältnismässig hohe und schmale Formen jedoch bloss höchst selten. Innere Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen i. allg. niedriger.

**R.; 3.** Markstrahlzellen meist Quadrate oder diesen nahestehende kurze Rechtecke. Stehende Rechtecksformen ziemlich häufig. Wände dünn, in allen Richtungen ziemlich reich betüpfelt. Die Gefässen benachbarten Radialseiten mit schmalen, ellipsen, — oder linsenförmigen, einfachen Tüpfeln bedeckt.

**E. Gefässe** ganz dünnwandig. Ihre Perforationen meist einfach und auf den radialen Gefässseiten liegend. Oft ganz grosse, elliptische oder sonstige unregelmässige Formen, Seltener auch leiterartige Perforationen möglich. Dieselben entweder vollständig regelmässig und mit zarten Sprossen versehen oder jenen der *V. myrtilus* ähn-

leben vagy másutt is a sugárirányú falrészeken a gödörkézettség némileg módosul. Itt a vermek kisebbek a többiekénél és egészen sűrűek, esetleg érintkeznek. Alakjuk is változatos. Kör, rövid ellipszis vagy hosszabbranyult, olykor egészen hosszú keskeny alakúak. A nyílás a veremhez igazodik, azt átéri, esetleg túl is lépi. Szélessége is változó. Körülötte a verem olykor csak alig kivehető keskeny csíknak látszik. Az egyszerű gödörkéket olykor erősen megközelítik, esetleg el is érik. Az edényekben csavaros vastagodás a *V. myrtillus*-hoz hasonlóan szintén nincs. (a 1—10).

Az alapállomány tisztán *rosttracheidák* tömege. Ezek fala vastagabb, gödörkézettsége azonban a *V. myrtillus*-éval megegyező. (e 1—2.)

*Faparenchyma- és bélsugársejtjeiről* az egyes metszeteknél már volt szó. (f, g 1—5).

Wände zahlreiche Hoftüpfel enthaltend, doch diese von mannigfaltiger Form und Bau wie bei *V. myrtillus*. Höfe regelmässige Kreise oder Ellipsen, deren Ränder von den stäbchenförmigen Poren ganz oder fast erreicht werden. Langgestreckte *Vitis*-artige Tüpfel bereits seltener. In der Nähe der Perforationen oder auch an anderen Stellen an den radialen Wandteilen die Betüpfelung einigermaßen abweichend, Höfe dort kleiner, ganz dicht, gegebenenfalls einander berührend. Auch in der Form mannigfaltig. Kreise, kurze Ellipsen oder langgestreckte, zuweilen ganz längliche, schmale Formen. Poren den Höfen angepasst, dieselben überquerend oder auch über dieselben hinausreichend. Auch ihre Breite verschieden. Höfe manchmal bloss als kaum sichtbare, schmale Streifen erscheinend, welche die Grösse der einfachen Tüpfel häufig erreicht. Gefässe *V. myrtillus* ähnlich ohne spiralförmige Verdickungen (a 1—10).

Grundmasse bloss aus *Fasertracheiden* bestehend. Wände stärker, Betüpfelung jedoch wie bei *V. myrtillus* (a 1—2).

*Holzparenchym- und Markstrahlzellen* bereits im Zusammenhang mit den einzelnen Schnitten behandelt (f, g 1—5).

## 220. *Vaccinium Oxycoccus* L.

(Tab. XXXV—XXXVI.)

### Tőzegáfonya

Elterjedési területe: Közép- és Észak-Európa, Észak-Amerika.

K.; 1., 2. Teljesen szórtlikacsú fa. Az évgűrűhatár egészen elmosódott. Az alapállomány elég vékonyfalú *rosttracheidák* tömege. Bélsugaraik egyrétegűek. Rövid, rendszerint négyzet alakú sejtjei csak alig különböznek el. A keresztmetszet általában a *Vaccinium*-okkal megegyező.

H.; 4. és S.; 3. Bélsugaraiban egészen hosszúranyult és keskeny téglalap alakú sejtjei vannak. A bélsugár szerkezete elég határozatlan, úgyszin-

### Sumpfmoosbeere

*Canneberge des marais; Cranberry; Mortella di palude.*

Verbreitungsgebiet: Mittel- und Nord-europa, Nordamerika.

Q.; 1.; 2. Vollkommen zerstreutporiges Holz. Jahresringgrenze ganz verschwommen. Grundmasse eine Menge ziemlich dünnwandiger *Fasertracheiden*. Markstrahlen einschichtig. Ihre kurzen, gewöhnlich quadratischen Zellen kaum voneinander zu unterscheiden. Querschnitt i. allg. jenem der *Vaccinium*-arten ähnlich.

T.; 4. und R.; 3. Markstrahlen lang-



tén a magasságuk is. Bár az egyes bélsugársejtek magasak, maga a bélsugár mégsem túl magas.

E. Elemei általában a *Vaccinium*-ok elemeivel egyeznek meg. Legjobban hasonlít a *V. uliginosum*-hoz. Az edényeinek áttörése egyszerű vagy létrás. Az utóbbi — többiekhez hasonlóan — átmenet lehet a vermesgödörkékhöz. Vannak azonban határozott alakjai is. Az egymással érintkező falrészeken a *V. uliginosum*-nál említett sűrű gödörkézettség itt is megvan.

*Rosttracheidái* kisebb eltérésekkel szintén megegyeznek az előbbiekéivel. Szűkebb üregük s így a vermesgödörkék is kisebbek. (*e* 1—4), (*c* 1—4) (?)

*Bélsugársejtjei* elég gazdagon gödörkézettek. Edényekkel érintkező falakon keskeny, haránthelyzetű, ellipszis- vagy lencsealakú gödörkék vannak. (*g*).

gestreckte, schmale, rechteckige Zellen enthaltend. Bau der Markstrahlen ziemlich undeutlich, das Gleiche gilt von ihrer Höhe. Die einzelnen Zellen zwar von grösserer Höhe, doch die Markstrahlen selbst nicht übermässig hoch.

E. Elemente i. allg. jenen der *Vaccinium*-arten entsprechend. Am meisten *V. uliginosum* ähnlich. Perforationen der Gefässe einfach oder leiterartig. Letztere können ähnlich, wie bei den übrigen Arten einen Übergang zu den Hoftüpfeln bilden. Es sind aber auch ausgeprägte Formen vorhanden. An sich berührenden Wandteilen ebenfalls die bei *V. uliginosum* erwähnte, dichte Betüpfelung vorhanden (*a* 1—5).

*Fasertracheiden* abgesehen von kleineren Abweichungen ebenfalls mit den vorherbeschriebenen Arten übereinstimmend. Engeres Lumen und daher auch die Hoftüpfel kleiner (*e* 1—4, *c* 1—4). (?)

*Markstrahlzellen* ziemlich reich betüpfelt. Gefässen benachbarte Wände mit schmalen, quergestellten, ellipsen, — oder linsenförmigen Tüpfeln bedeckt (*g*).

## 221. *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench.

(Tab. XXXVII—XXXVIII.)

### Tőzegboroszlán

Elterjedési területe: a mérsékelt övek északi tájai és Ny.-Németország.

K.; 1., 2. Keresztmetszeti képe a *Rhododendron*-okéhoz igen hasonlít. Tökéletesen szórtlikacsú fa. Az évgűrűhatár alig észrevehető. Ezt legfeljebb az érintősen egymás mellé sorakozott edények sorai jelzik. Edényei sokszögletesek. Az alapállomány elég vastagfalú rosttracheidák tömege. Bélsugarai általában egyrétegűek, néha azonban a bélsugarak 3—4 sejt szélesek is lehetnek. Az ilyen bélsugarak mellé az edények sugarasan és szorosan egymás mellé sorakoznak, vagyis a többirtegű bélsugarak két oldalán az edények sugárszerűen és két edénysorban sorakoznak. Ezek az edények

### Torigránke

Verbreitungsgebiet: Nördliche Gegenden der gemässigten Zonen, Westdeutschland.

Q.; 1.; 2. Querschnittsbild dem der *Rhododendron*-arten stark ähnlich. Vollkommen zerstreutporiges Holz. Die Jahresringgrenze ist kaum bemerkbar. Sie wird höchstens durch die tangential aneinander gerückten Gefässreihen angedeutet. Gefässe polygonisch. Die Grundmasse besteht aus ziemlich dickwandigen Fasertracheiden. Markstrahlen gewöhnlich einschichtig, zuweilen jedoch auch 3—4 Zellen breit. Neben solche Markstrahlen reihen sich die Gefässe radial und enggestellt, d. h. die Gefässe gliedern sich an die beiden Seiten der mehrschichtigen Markstrah-

inkább hűrirányban megnyultak és a faluk többnyire az évgűrűhatárral párhuzamos. Az edények ilyen elrendeződése az *Ericaceae* egyetlen fájában sincs meg.

**H.; 4.** A húrmetszeten az 1 és a 3—4 sejtrétegű bélsugarak szerkezete jól látszik. Az egyrétegű bélsugarak magassága 2-től 20—30 sejt között ingadozik, míg a vastagabb bélsugarak a 100—150 sejtnyi magasságot is elérhetik. Az egyrétegű bélsugarak sejtjei hosszúkás ellipszisek, amelyek a végeikkel érintkeznek. A többtrétegű bélsugarak sejtjeinek keresztmetszetei 2—3-szor alacsonyabbak. Keresztmetszeteik ellipszisek, csupán a szögletsejtek nyultak meg erősebben, amely jelenség a vastagabb bélsugarak heterogén szerkezetét igazolja.

**E.; 3.** A sugármetszeten a bélsugarak heterogén szerkezete már jobban feltűnik. Sejtjeik mindég álló téglalapok, csak igen kivételesen négyzetalakúak. Fekvő téglalapalakú bélsugarsejtje nincs. Az edények létrás áttörései  $\pm$  egymagasságba esnek. A létrafokok száma 10—15 között ingadozik. Az edényeken a gödörkék szórtak. A rosttracheidák falában a vermesgödörkék nyílásai rendszerint keresztelik egymást. Az edények és rosttracheidák lefutása egyenletes.

**E.** Az edények áttörése létrás vagy egyszerű. *Farostjai* és *rosttracheidái* a többi *Erica*-féle hasonló elemeivel megegyeznek. A gödörkék nyílásai ferde helyzetűek, a szemben levők keresztelik egymást. A *faparenchyma-sejtekben* a gödörkék ritkák és igen aprók. *Bélsugarsejtjei* szabályos négyzetek vagy megnyult téglalapok. (a 1—2, d, e 1—2, f, g 1—2).

len strahlenartig und in zwei Gefässreihen an. Diese Gefässe sind mehr tangential langgestreckt, und haben zur Jahresringgrenze parallel gestellte Wände. Eine derartige Gefässordnung kommt bei keiner Art der *Ericaceae* vor.

**T.; 4.** Am Tangentialschnitt ist die Struktur der — sowie der 3—4 — zellschichtigen Markstrahlen gut sichtbar. Die Höhe der einschichtigen Markstrahlen schwankt zwischen 2 und 20—30 Zellen, dickere Markstrahlen dürften sogar die Höhe 100—150 Zellen erreichen. Die Zellen der einschichtigen Markstrahlen bilden längliche Ellipsen, welche sich durch ihre Endungen berühren. Die Querschnitte der Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen sind 2—3-mal niedriger. Ihre Querschnitte zeigen Ellipsen, und bloss die Kantenzellen erscheinen etwas stärker gestreckt. Dieser Umstand spricht für die heterogene Struktur der dickeren Markstrahlen.

**R.; 3.** Am Radialschnitt wird die heterogene Struktur der Markstrahlen noch auffallender. Ihre Zellen stellen stets aufrechte Ziegelformen dar, und können bloss ganz ausnahmsweise quadratisch sein. Liegende Ziegelformen zeigen die Markstrahlzellen niemals. Sprossartige Perforationen der Gefässe entfallen in gleiche Höhen. Die Sprossenzahl schwankt zwischen 10—15. Tüpfel der Gefässe zerstreut. Die Spalten der Hoftüpfel der Fasertracheidenwände kreuzen einander gewöhnlich. Ablauf der Gefässe und der Fasertracheiden gleichmässig.

**E.** Perforationen der Gefässe einfach oder leitartig. *Holzfasern* und *Fasertracheiden* ähnlich den entsprechenden Elementen der übrigen *Erica*-arten. Die Spalten sind schief gestellt und kreuzen sich gewöhnlich an den entgegengesetzten Seiten. Die einfachen Tüpfel der *Parenchymzellen* sind winzig und spärlich. *Markstrahlzellen* regelmässige Quadrate oder langgestreckte Rechtecke. (a 1—2, d, e 1—2, f g 1—2).

## Megjegyzések Elise Hofmann : *Ericoxylon arborea*, *Ulmoxylon campestre*, *Ilcoxylon aquifolium* és *Aceroxylon campestre* meghatározásaihoz.

(1—3. sz. magános és a XXXIX—XLIV. sz. tábla fényképpel).

Írta: Dr. Greguss Pál.

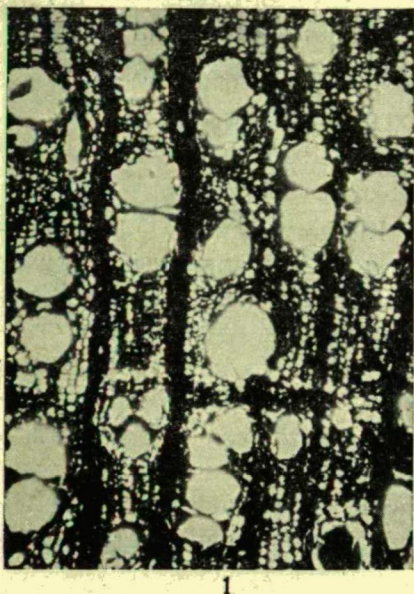
*Elise Hofmann* (Bécs) a Tisia III. kötetében 1939-ben megjelent: *Ková sodott famaradványok a Tokaj—Eperjesi Hegység szármata kori riolittufáiból* c. dolgozatában azt állapítja meg, hogy a neki meghatározásra átadott kovásodott fák egyike *Erica arborea*, a másik *Ulmus campestris*, a harmadik *Acer campestre*, a negyedik pedig *Ilex aquifolium* volt. A megvizsgált törzsek jelenleg a debreceni egyetem ásvány-földtani intézetében vannak. *Ferncz István* professzor barátom közbenjárására sikerült nekem is ugyanazokból a törzsekből anyagot kapnom. A megfelelő előkészítés, csiszolatok és a pontos összehasonlítások után azonban arra az érdekes eredményre jutottam, hogy a kérdéses kövületek egyike sem az, amelynek *E. Hofmann* meghatározta. Ezeket a megállapításaimat a későbbiekben részletesen bizonyítani is fogom. Bizonyítani fogom, hogy az *Erica arborea*-nak meghatározott törzs valamilyen *Fraxinus*, az *Ulmus campestre*-nek meghatározott fa valamilyen *Celtis* lehetett, míg az *Acer campestre*-nek, illetve *Ilex aquifolium*-nak determinált fák is más speciesek.

1. ***Ericoxylon arborea*.** Először azokat az érveket sorolom föl, amelyek azt igazolják, miért nem származhatott az a kövület anyag *Erica arborea*-ból, utána pedig azokat az adatokat ismertetem, amelyek a kövület *Fraxinus* származása mellett bizonyítanak.

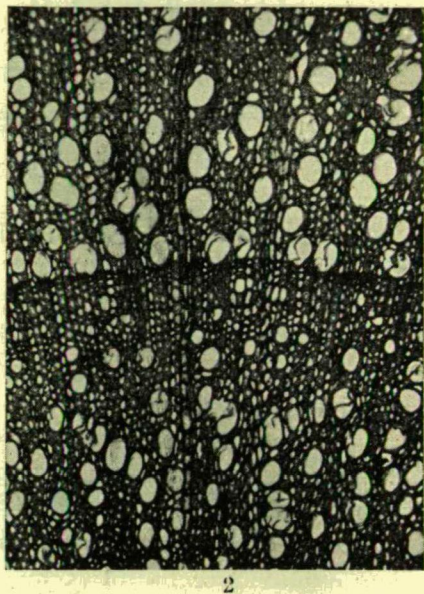
a) *Keresztmetszet.* *Erica arborea*-ból nem származhatott a kérdéses kövület már csak azért sem, mert az *Erica arborea* keresztmetszeti képen az edények többnyire magánosak. Ikerlikacs vagy pedig likacsugár az *Erica arborea*-ban a legnagyobb ritkaság. A kérdéses kövületben pedig az ikerlikacs, de a 3—4 tagú likacsugár is elég gyakori (1., 2. sz. fénykép).

A recens *Erica arborea* alapállománya vastagfalú rost-

*tracheida*, míg a kérdéses kövület alapállománya vékonyfalú *tarost*. Az *Erica arborea* évgyűrűhatárán a nyári fa rosttracheidái jóval kisebb üregűek, mint a tavaszi rosttracheidák. Tömörülésükkel az évgyűrűhatár élessé válik. Ezzel szemben a kérdéses kövület évgyűrűhatárán a nyári fában 5—6, sőt 8 soros terminalis parenchima-réteg figyelhető meg. Ennek a terminalis parenchima rétegnek a nagyobb sejtjei a tavaszi alapállomány kisebb üregű rostsejtjeitől elég jól elütnek (XXXIX. tábla).



*Fraxinoxylon komlosense* Greg (*Ericoxylon arborea* Hofmann) 100-szoros nagyít.



*Erica arborea* L. (100-szoros nagyítás).

Az *Erica arborea*-ban ha meg is figyelhető ikerlikacs, úgy ez a legtöbb esetben azáltal jön létre, hogy két edény véletlenül került egymás mellé. Közöttük az alapállomány egy-két rosttracheida-sejtje legtöbbször megfigyelhető. A kérdéses kövületben azonban az ikerlikacsok, illetőleg likacssugarak között úgyszólván soha sincs alapállománybeli sejt, ami azt igazolja, hogy ezek az ikerlikacsok vagy likacssugarak valószínűleg a keletkezésük folytán lettek ikerlikacsok vagy rövid likacssugarak (XXXIX. tábla).

Az *Erica arborea* alapállományában elvéve vannak ugyan metatracheális faparenchimasejtek, ezek azonban összefüggő mezőcskébe sohasem tömörülnek. A kérdéses kövületben azonban ilyen parenchima csoportosulás általános jelenség (XXXIX. tábla).

Az *Erica arborea* edényeit paratracheális parenchimák nem fogják közre. Ezzel szemben a kérdéses kövület edényeit minden

esetben paratracheális, helyesebben vasicentrikus parenchimasejtek borítják. Bár az *Erica arborea* edényeinek a fala is aránylag vastag, a kérdéses kövületben az edények aránylag vastagabb falúak.

A récens *Erica arborea* fájában  $1\text{ mm}^2$ -re kb. 220—240 edény esik, ezzel szemben a kérdéses kövületben  $1\text{ mm}^2$ -re kb. 80 likacs jut (1., 2. sz. fénykép).

Nem lehet a kérdéses kövület *Ericoxylon arborea* már csak azért sem, mert amíg az *Erica arborea* magános edényeinek sugárátmérője 40—50 mikron között ingadozik, addig a kérdéses kövületé kb. 100—120 mikron, tehát az edények legalább is kétszer akkora, mint az *Erica arborea*-ban (1., 2. sz. fénykép).

b) *Húrirányú metszet.* Az *Erica arborea* egyrétegű bélsugar-sejtjei ferde falakkal kapcsolódnak egymáshoz. A kérdéses kövület egyrétegű bélsugaraiban azonban az elválasztó falak mindig vízszintesek (XL. tábla).

Az *Erica arborea* szögletsejtjei megnyúltak, az alsó faluk mindig ferde. Ezzel szemben a kérdéses kövületben a szögletsejtek alsó falai kevés kivételtől eltekintve mindig vízszintesek. Különben is az *Erica arborea* bélsugarának tangentiális szerkezete egészen más típusú, mint a kérdéses kövületben. Annyira ferde falak, mint ahogyan ezek az *Erica arborea* bélsugaraiban látszanak a vizsgált kövületben szinte egyetlen egy esetben sem figyelhetők meg.

Az *Erica arborea*-ban a bélsugarak kb. 1—2, ritkán 3 sejt szélesek. A kérdéses kövületben a bélsugarak két-három, de néha 4—5 sejt szélesek is lehetnek.

Az *Erica arborea* középső bélsugarsejtjei többé-kevésbé egyenlő nagyok, ezzel szemben a kérdéses kövület bélsugaraiban a külső sejtek néha jóval nagyobb üregűek, mint a belsők. Egy-egy szögletsejt szélessége két-három belső bélsugarsejt szélességével egyenlő (XL. tábla).

Az *Erica arborea* húrirányú metszetén csak elvétele figyelhetők meg parenchima sejtek. Ezek a parenchima sejtek hosszúrányú ellipsziszalakúak és mindig csak magános láncokban sorakoznak. Az egymás fölötti sejtek egészen ferde falakkal érintkeznek. A kérdéses kövület húrirányú metszetén gyakoriak a parenchimanyalábok, amelyek mindig vízszintes vagy igen enyhén ferde falakkal érintkeznek egymással. A metatracheális parenchima nyálábok az érintésmetszeten néha 6—7 sorosak is lehetnek (XL. tábla).

Az *Erica arborea*-ban paratracheális parenchimat nem lehet megfigyelni. Ezzel szemben a kérdéses kövületben az edényeket minden esetben téglalakú egyszerű, de nagy gödörkéjű paratracheális parenchima burkolja (XL. tábla).



Az *Erica arborea*-ban az edények lefutása rendszeren egyenletes, a kérdéses kövületben az edények gyakran kanyargósak, néhol szinte könyökszerűen megtörnek, amikor is a kerek és aránylag kicsiny áttörés rendszeren az edény egyik oldalára kerül (XL. tábla).

Az *Erica arborea* edényein a vermesgödörkék hosszanti, de aránylag ritka sorokban sorakoznak. Ezzel szemben a kérdéses kövületben a vermesgödörkék az edények egész felületét beborítják. Nyílásuk kerek, az *Erica arborea*-ban ellenben a nyílások inkább hasítókszerűek (XL. tábla).

c) *Sugármetszet*. Az *Erica arborea* sugármetszetén a bélsugarak bizonyos mértékű heterogén szerkezete látszik. A belső sejtek vízszintesen megnyúltak és elég hosszú téglalapok, a szögletsejtek pedig többnyire álló alakok. Ahol a bélsugársejtek és a szögletsejtek edényekkel érintkeznek, ott az egyszerű gödörkék apróak. A kérdéses fában a szögletsejtek gödörkéi minden esetben nagyok és pedig olyan nagyok, mint a paratracheális parenchimasejtek gödörkéi.

Az *Erica arborea*-ban a sugármetszeten a paratracheális parenchyma nem, vagy alig figyelhető meg. Ezzel szemben a kérdéses fa edényeit a sugármetszeten is nagyüregű paratracheálisok borítják (XLI. tábla).

Az *Erica arborea* edényeiben a vermesgödörkék csak a legritkább esetben borítják el teljes mértékben és egyenletesen az edény felületét. A gödörkék rendszeren kisebb-nagyobb hosszanti mezőcskében, vonalakban sorakoznak. A vermesgödörkék nyílása inkább hasítókszerű. Ezzel szemben a kérdéses fa edényeit apró és többnyire kerek nyílású vermesgödörkék egyenletesen borítják. Az edényeken ilyen vermesgödörke-megszakításokat, tehát síma falrészeket nem lehet megfigyelni.

Az *Erica arborea* szögletsejtjei majdnem kivétel nélkül álló téglalapok, ezzel szemben a kérdéses kövületben a szögletsejtek nem vagy csak alig magasabbak a belsőknél. Az álló alak igen ritka. A metatracheális parenchimák a sugároltagon is több sorban sorakoznak egymás mellett, ami az *Erica arborea*-ban szintén nem figyelhető meg. Ez utóbbi jelenség viszont azt látszik igazolni, hogy a kérdéses kövületben a metatracheális parenchyma valóságosan nyálábokat alkot. Ez különösen az évgyűrűhatár mentén figyelhető meg. Itt ugyanis a parenchimasejtek már terminális parenchimává tömörülnek (XLI. tábla).

Mindezek alapján a kérdéses kövület semmi esetre sem lehet *Erica arborea*, így *Elise Hofmann*-nak fenti meghatározása téves. Ezek szerint az *Ericoxylon arborea*-t törölni kell a magyarországi eddigi harmadkori kövületek sorából.

Ezek után fölvetődik az a gondolat, hogy ha a kérdéses kövület nem *Erica arborea*-ból származott, akkor melyik fa maradványának tekinthető. Ebből a szempontból gazdag összehasonlító anyagom alapján arra az eredményre jutottam, hogy a kérdéses kövület valamely *Fraxinus*-ból származik. A mai régens középeurópai *Fraxinus* fák közül azonban egy sincs, amely minden tekintetben megegyeznék a kövült fa belső szerkezetével. *Fraxinus* mellett szól az edények ikerlikacsos, rövid likacssugaras és edénycsoportos jellege is. A likacssugarak elválasztó húrirányú falai teljesen olyan szerkezetűek, mint a *Fraxinus*-okban. Az edények körül az *axialis parenchima* az alapállományban a metatracheális, ill. az évgyűrűhatáron a terminalis parenchima ugyanolyan módon rendeződött el, mint a *Fraxinus*-ban. A tangentiális metszeten a bélsugarak szerkezete, valamint a metatracheális parenchima elhelyezkedése, a paratracheális parenchima alakja, gödörkézettsége, továbbá az edényekben a vermesgödörkék eloszlása tökéletesen *Fraxinus* jelleg. Hasonlóképpen kétségtelenül *Fraxinus* jellegre mutat a bélsugarak sugárirányú szerkezete, valamint a paratracheálisok gödörkézettsége, úgyszintén a metatracheális parenchimasejtek alakja és nagysága is. Különbség a ma élő *Fraxinus*-ok és a kérdéses kövület között csupán az edények elrendeződésében mutatkozik. Legjobban hasonlít a *Fraxinus oxycarpa*-hoz és a *Fraxinus excelsior*-hoz. Az sem lehetetlen azonban, hogy a ma élő *Fraxinus*-ok egyikével sem egyezik meg tökéletesen. Lehetséges, hogy egy, ma már nem élő *Fraxinus* törzsből származott az anyag. Hiszen a miocénből több *Fraxinus*-t ismerünk, amelyek a ma élő régens *Fraxinus*-októl bizonyos tekintetben eltérnek.\*

Igy pl. *Jablonszky Jenő*. „Az ipolytarnóci mediterrán flóra” című munkájában a *Fraxinus cf. primigenia* Ung. előfordulását állapítja meg. Ez a *Fraxinus* a miocénből több helyről ismeretes, részint a levele, részint a termése révén. Ugyancsak a grönlandi terciérből ismeretes a *Fraxinus macrophylla*. Nem lehetetlen, hogy a kérdéses törzs ezek valamelyikéből származott, de semmi esetre sem az *Elise Hofmann* által meghatározott és a Németújváron (Vashegyen) talált és a pannon vagy pontusi emelétből származó kövület anyagával. Ezt a kövületet *Elise Hofmann Fraxinoxylon excelsius*-nak határozta meg, ami véleményem szerint szintén nem helytálló meghatározás.<sup>1</sup> A *Fraxinus excelsior*-nak és a *Hofmann* által leírt *Fraxinoxylon* szöveti szerkezete egészen más, legalább is az általa közölt keresztmetszeti kép ezt mutatja. Sokkal valószínűbb, hogy a kérdéses füzérszemölcsös kövület ugyanazon fajú fából származhatott, amelyet

<sup>1</sup> L. E. Hofmann: Verkieselte Hölzer aus dem Museum in Szombathely. Annales comit. Castriferrei sectio hist. natur. A. 1928. p. 9.

**Tuzson:** „*A balatoni fosszilis fák monographiája*” című dolgozatában leírt, illetőleg amelynek csiszolati képét közli. Nevet **Tuzson** nem említ, mert még nem volt abban a helyzetben, hogy a kérdéses fát pontosan meghatározza. Azonban a péti kövület keresztmetszeti képében annyira hasonlít, hogy a kettő azonossága valószínű. A péti kövületben ugyanis az edények vagy magánosak, vagy éppenúgy rövid likacssugarakba sorakoznak, mint a füzérkomlósi kövületben. Az évgyűrűhatáron mindkettőben terminális parenchima van, az edényekben pedig gyakoriak a thyllisek. Ez a jelenség a *Fraxinus*-okra szintén jellemző. Megjegyezni kívánom, hogy a péti kövület szintén harmadkőri rétegekből került elő, hogy azonban pontosabban melyikből, azt a dolgozat nem említi.

Mindent összevetve a kérdéses kövület fája több, mint bizonyos, hogy *Fraxinus*-ból származik, de hogy melyikből azt biztosan eldönteni nem lehet. Megkülönböztetésül a többi *Fraxinus*-tól ezt a fajt *Fraxinoxylon komlosense* (n. sp.) néven kívánom a többi *Fraxinus*-tól megkülönböztetni. Ha Füzérkomlósról esetleg ennek a fának a termése vagy a levélzete előkerülne, úgy ez a meghatározás is esetleg módosulna.

**II. Ulmoxylon campestre.** A II. és III. számú fát **Elise Hofmann** *Ulmoxylon campestre*-nek határozta meg. Amint az alábbiakból kitűnik, **Elise Hofmann**-nak ez a meghatározása sem helyes. Leírásában csupán a kövület keresztmetszeti szerkezetéről emlékezik meg; bár a sugár- és a húrmetszetekről is közöl nem egészen meggyőző fényképeket. **E. Hofmann**, ha részletesebb vizsgálatokat végzett volna, úgy bizonyára már ő is megállapíthatta volna, hogy a kérdéses kövületek nem lehettek *Ulmus*-ok, hanem sokkal inkább származtak valamelyik *Celtis* fajból. Ezzel kapcsolatban feltétlenül meg kell említenem, hogy az *Ulmus*-ok és a *Celtis*-ek a keresztmetszet alapján igen hasonlítanak egymáshoz, hiszen mindkét nem fájában a póruscsoportok elég gyakoriak és többé-kevésbé azonos szerkezetűek is. (XLII. tábla 1., 2. kép.) A húrirányú metszetek alapján azonban a két genus már jól elkülöníthető. Ezt az elkülönülést különben már **Sárkány** is megállapította.\* A két nem között a lényeges különbség abban nyilvánul, hogy az *Ulmus* bélsugarai homogén, a *Celtis*-éi ellenben heterogén szerkezetűek. A különbséget még az is fokozza, hogy a húrmetszeten az *Ulmus* bélsugarában valamennyi sejt, beleértve a szögletsejteket is, azonos nagyságú. A *Celtis*-ek szögletsejtjei azonban határozottan nagyobbak, mint a belső sejtek, tehát a bélsugár heterogén szerkezete jól megállapítható. Különös jellegzetessége a *Celtis* bélsugarának a húrmetszeten még az is, hogy a kerületen lévő ú. n. határoló sejtek

\* **L. Sárkány** S.: Xylotomiai vizsgálatok. Bot. Közl. 1939.



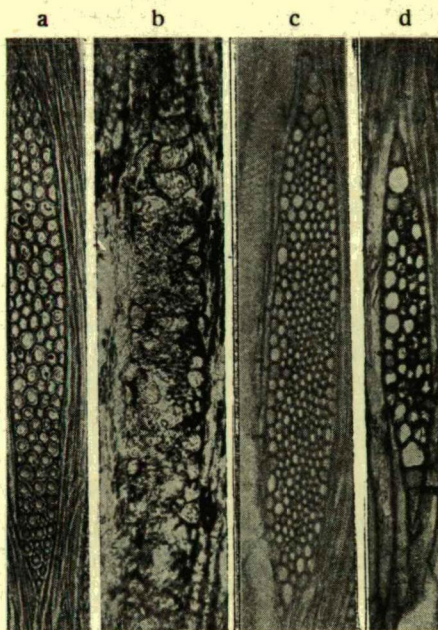
(Scheidenzellen) jóval nagyobb átmérőjűek, mint a középen elhelyezkedők. További különbség az *Ulmus campestris* és a *Celtis* bélsugarai között még az is, hogy az *Ulmus campestris* bélsugarainak legnagyobb szélessége 5—6 sejt, ellenben a *Celtis*-éi (*australis*) 10—12 sejt szélesek is lehetnek.

A húrmetszet alapján a *Celtis*-ek bélsugarainak szerkezete az ugyancsak az *Ulmaceae* családba tartozó *Zelkova* bélsugarihoz igen hasonlítanak. Ennek is éppúgy vannak *határoló sejtjei*, mint a *Celtis*-nek, azonban a *Zelkova* legszélesebb bélsugarai sem szélesebbek 5—6 sejtnél. (3. fénykép.)

A kérdéses kővület bélsugarai határozottan *heterogén* szerkezetűek és már eme fontos belyeg alapján sem lehetett *Ulmus*.

De a sugármetszet alapján is lényegesen különbözik a *Celtis* az *Ulmus*-tól. Az *Ulmus* szögletsejtjei túlnyomórészt megnyúlt, fekvő és csak ritkán rövid téglalapok, a *Celtis* szögletsejtjei ellenben majdnem mindig négyzet vagy pedig álló téglalapok, ami a bélsugár heterogén szerkezetéből következik. (LII. tábla 3 kép.)

A kérdéses kővület húrmetszetén különösen jól látszik a heterogén szerkezet. A szögletsejtek és a határoló sejtek mindig jóval nagyobbak, mint a belsők. A legszélesebb bélsugarak 10—12 sejtnyi szélesek, ami szintén fontos *Celtis* jelleg. Érdekes közös sajátosság a récents *Celtis* és a kérdéses kővület között az is, hogy bélsugarak szögletsejtjeiben, valamint a határoló sejtekben igen sok kalciumoxalat kristály figyelhető meg, ami az *Ulmus* esetében, nem vagy csak igen ritkán tapasztalható. Az alapos összehasonlító vizsgálatok alapján, tehát az *E. Hofmann* által meghatározott *Ulmoxylon campestre* semmi esetre sem származhatott *Ulmus campestré*-ből, helyesebben *Ulmus glabra*-ból, hanem valamilyen *Celtis*-ből. De melyikből?



3. ábra.

Különböző bélsugár-szerkezetek. *Ulmus campestris* (a), *Celtixylon palaeohungaricum* (b), *Celtis australis* (c), *Zelkova Keakii* (d). (140-szeres nagyítás).

A Középeurópában ma is élő *Celtis australis* őshonos, a *Celtis*

*occidentalis*-t ellenben Észak-Amerikából hozták Európába. A kérdéses kövület bizonyos tekintetben mindkét *Celtis*-hez hasonlít. Ez azonban nem jelenti most már azt is, hogy a kérdéses kövület ezekkel a fajokkal teljes mértékben azonosítható lenne. A paleontológiai leletek alapján a *Celtis* a miocénben elég gyakori fa volt, ahonnan főként termések és levelek kerültek elő. *Tuzson János: A balaton-környéki fosszilis fák monographiájá*-ban szintén megállapítja a *Celtis* génuszt, a fajt azonban közelebbről nem nevezi meg. Valószínűleg a füzérkajatai kövület is ezek valamelyikéből származhatott. E kérdést véglegesen csak akkor lehetne eldönteni, ha a kövület mellett megfelelő terméseket vagy levéllenyomatokat is ki lehetne mutatni.

Az anatómiai szerkezet alapján fölvetődhet az a gondolat is, vajjon a kérdéses kövület nem valamelyik *Zelkova* fajból származik-e, amely a miocénkorban Európában szintén igen elterjedt fa volt. Az edények keresztmetszeti elrendeződése alapján ilyen hasonlóságot könnyű megállapítani. De még a bélsugárszerkezet alapján is inkább lehetne a kérdéses kövületet *Zelkova*-nak tartani, mint *Ulmus*-nak. A *Zelkova* bélsugaraiban ugyanis szintén heterogén szerkezetűek, sőt a kövületben látható határoló sejtek néha-néha a *Zelkova* bélsugaraiban szintén megfigyelhetők. A *Celtis* és a *Zelkova* bélsugarainak összehasonlításából azonban könnyű megállapítani, hogy a *Zelkova* bélsugaraiban kevésbé hasonlítanak a kérdéses kövület bélsugaraihoz, mint a *Celtis*-éi. A *Zelkova* bélsugarainak legnagyobb szélessége 5—6 sejt, ellenben a *Celtis*-éi, valamint a kérdéses kövületéi egyaránt 10—12 sejt vagy annál valamivel szélesebb.

Mindezek a különbségek akkor mutatkoznak a legfeltűnőbben, ha a négyféle fa húrirányú metszeteinek teljesen azonos nagyítású (140X-es) fényképeit egymás mellé állítjuk. E fényképek alapján kétségtelenül megállapítható, hogy a kérdéses kövület a mediterrán jellegű *Celtis australis*-hoz hasonlít a legjobban, bár azzal sem egyezik meg tökéletesen. (3. sz. fénykép.)

Mindent egybevetve kétségtelenül meg lehet állapítani, hogy az *Ulmoxylon campestre*-nek meghatározott kövület feltétlenül *Celtixylon*. Minthogy tudtommal xylotómiai alapon *Celtis*-t még nem neveztek el, a magam részéről ezt a *Celtis*-t *Celtixylon paleohungaricum* nov. sp. néven kívánom megjelölni és az *E. Hofmann* által adott *Ulmoxylon campestre*-t az *Ericoxylon arborea*-hoz hasonlóan a magyar phytopaleontológiai irodalomból törölni kell.

III. *Aceroxylon campestre*. A *Hofmann* által I. számmal jelzett kövület kétségtelenül *Aceroxylon*, de véleményem szerint nem *A. campestre*. Ez a kövült faj u. i. nem azonosítható teljesen a Közép-Európában élő *Acer* fajok egyikével sem. Feltétlenül különbözik a

középeurópai *Acer campestre*, *Acer monspessulanum*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus* és *Acer tataricum* fajokból.

A középeurópai fajoktól főként bélsugarának vastagságában tér el. A középeurópai *Acer* fajok bélsugarai u. i. 3—4, sőt 6 sejt szélesek. Az egyrétegű bélsugár bennük igen ritka. Az Észak-Amerikából származó *Acer negundo* bélsugarai általában két sejt-rétegűek, az *Acer obtusatum* bélsugarai 1—2, *Acer saccharinum*-éi 1—2, az *Acer ginnala*-éi pedig általában 1, ritkábban kétrétegűek. A középeurópai *Acerek* közül csupán az *Acer tataricum* jöhet számításba, amelynek a bélsugarai átlagosan 1—2, kivételesen 3 sejt-rétegűek.

Ha most az egy, két, ill. a három sejt-rétegűeket figyelembe vesszük, úgy az *Acer tataricumot* el kell ejtenünk, már csak azért is, mert az *Acer tataricum* évgyűrűhatárán az edények 6—8 tagú apró likacssugarakba sorakoznak. Ilyen jelenséget a kérdéses *Acer*-ben megfigyelni egyáltalában nem lehet. Ugyancsak el kell ejtenünk, az *Acer obtusatum*-ot is, amelynek bélsugarai igaz, hogy egy-két sejt-rétegűek, de az edények elrendeződésében mutatkozik eltérés. Az edények elrendeződése és bizonyos tekintetben a pórussugarak gyakorisága az *Acer saccharinumra* emlékeztet a legjobban. Ennek a bélsugarai egy, gyakrabban kétrétegűek. A kérdéses fában pedig a bélsugark túlnyomórészt egyrétegűek, kétrétegű bélsugarat alig lehet benne megfigyelni. Ami a bélsugár vastagságát illeti, talán az *Acer ginnala*-val mutatja a legnagyobb hasonlóságot. E fában azonban az edények elrendeződése más. Mindent egybevetve a kérdéses kövület talán az *Acer saccharinummal* mutatja a legnagyobb hasonlóságot. *Acer saccharinum* azonban nem középeurópai fa és jelenleg Észak-Amerikában otthonos, éppenúgy mint a *Celtis occidentalis*.

F. Pax. *Die Pflanzenareale* I. Reihe, Heft 1. kiadványsorozatban az *Acer*-ek elterjedésével foglalkozva megállapítja, hogy a *Saccharina* sectio a harmadkorban így a miocénben és Európában általában el volt terjedve. Tehát az a feltevés, hogy a kérdéses kövület a *Palaeosaccharina* sectioból és pedig az *Acer cf. palaeosaccharinum*-ból, esetleg az *Acer cf. trilobatum*-ból származik, valószínű, de nem bizonyos. Mindenesetre a rendelkezésemre álló adatokból ez a feltevés látszik legvalószínűbbnek. (XLIII. tábla 1—4fénykép.)

IV. *Ilicoxylon*. A d. számú kövületet *Elise Hofmann Ilicoxylon cf. aquifolium*-nak határozta meg. Az én vizsgálataim is hasonló eredményre vezettek, csak hogy *Elise Hofmann*-nal szemben és nem merném ezt olyan határozottan állítani. Ezt a nézetemet arra alapítom, hogy nemcsak az edények elrendeződésében, gödörkézettségében mutatkozik némi eltérés az *Ilex aquifolium*-tól, hanem a bélsugarak vastagságában is. Míg az *Ilex aquifolium* récents példányaiban

a bélsugarak 7—8, sőt 10 sejtréteg szélesek is lehetnek, addig a kérdéses *Ilex*-ben a bélsugarak szélessége két, három és csak igen kivételesen négy, esetleg öt sejtrétegű. (XLIV. tábla 1—4. fénykép.) Mindezek alapján nem is hiszem, hogy a kérdéses törzs *Ilex aquifolium*-ból származnék, ezt azonban nem tartom lehetetlennek. Mint-hogy Közép-Európában más *Ilex* faj nem él, valószínűleg ez az általam szintén megvizsgált törzs egy az *Ilex aquifolium*-hoz közelálló más faj törzséből származhatott. A kérdéses kövület szövettani szerkezete az *Ilex bicolor*-ral még akkora hasonlóságot sem mutat, mint az *Ilex aquifolium*-mal. Megkülönböztetésül a Hofmann-tól leírt *Ilex* cf. *aquifolium*-tól inkább *Ilex* cf. *Falsani*-nek tartom, amely a pliocénben a *Castanea*-val, *Zelkova*-val és a *Pterocarya*-val együtt élt. Ez azonban csak feltevés.

### **Bemerkungen zu den Bestimmungen der *Ericoxylon arborea*, *Ulmoxylon campestre*, *Ilicoxylon aquifolium* und *Aceroxylon campestre* von Ellse Hofmann.**

Von: Dr. P. Greguss.

Elise Hofmann (Wien) behauptet in ihrer, im III. Bande der *Tisia* im Jahre 1939 unter dem Titel: „*Verkieselte Holzüberreste aus dem Riolittorfe der Sarmatenzeit des Tokaj-Eperjeser Gebirges*“ erschienenen Abhandlung, dass das eine der ihr zur Bestimmung übermittelten verkieselte Hölzer eine *Erica arborea*, ein zweites ein *Ulmus campestris*, ein drittes ein *Acer campestre*, ein viertes aber ein *Ilex aquifolium* gewesen sein soll. Durch Vermittlung meines Freundes Prof. dr. István Ferenczi gelang es mir aus denselben Stämmen Untersuchungsmaterial zu erhalten. Nach entsprechender Vorbereitung, Anfertigung von Schliffen und genauen Vergleichen gelangte ich zum bedeutsamen Ergebnis, dass keine der fraglichen Versteinerungen mit denen von E. Hofmann bestimmten identisch ist. Ich konnte aber ausführlich nachweisen, dass der für *Erica arborea* bestimmter Stamm irgend ein *Fraxinus*, (*Fraxinoxylon komlosense* n. sp.) das für *Ulmus campestre* bestimmte irgend ein *Celtis*, (*Celtixylon palaeohungaricum* n. sp.) die für *Acer campestre* bzw. für *Ilex aquifolium* bestimmten Hölzer aber ebenfalls andere Species darstellen. (*Aceroxylon* cf. *palaeosaccharinum* bzw. *Ilicoxylon* cf. *Falsani*).

(Ausführlicher in deutscher Sprache siehe: *Földtani Közlöny* 1943) (Hierher gehören die Tafeln No. XXXIX—XLIV.).

## Adatok a füzérkomlói és füzérkajatai szarmatakorú fakövételek xylogómiai vizsgálatához

(Két tábla fényképpel XLV. és XLVI).

Irta: Dr. Greguss Pál.

A *Debreceni Tisza István*-, valamint a *Szegedi Ferenc József-Tudományegyetem* ásvány-földtani intézete az Abaúj-Torna vármegyei Füzérkomlós és Füzérkajata közelében néhány évvel ezelőtti geológiai ásatásokat végzett. A leletek feltárásában *Buchala* erdőmérnök is bekapcsolódott, aki ezt a lelőhelyet tulajdonképpen felfedezte. Az ásatások eredményeként több megkövesedett fatörzs is napfényre került. A kövételekkel kapcsolatban *Ferenczi István* professzor barátom közölte velem, hogy a leletek a miocén korból és pedig annak szarmata emeletéből származnak. A fák kövesedésének körülményeit *Elise Hofmann* „*Verkieselte Hölzer aus dem Sarmat des Tokaj-Eperjeser Gebirges*“ c. dolgozatában (Tisia III. köt. és az *Acta Biologica* Tom. III. Fasc. 1—2. Szeged) közölte. A kövételekből készített csiszolatok és a középeurópai fákból összeállított xylogómiai gyűjteményem alapján az alábbi eredményekre jutottam.

***Carpinoxylon hungaricum nov. sp.*** (XLV. tábla 1—4. fénykép.)

A vizsgált 6 db kövült törzsnek, ill. ágak három irányú csiszolatai alapján azonnal kitűnt, hogy valamennyi kövület lombosfából származik. A szöveti szerkezetek alapján azt is meg lehetett állapítani, hogy 5 db a ma élő *Carpinus betulus*-hoz és bizonyos tekintetben a *Carpinus orientalis*-hoz igen hasonlít. Azonban ezekkel teljes mértékben egyikük sem volt azonosítható. A kérdéses öt kövület a récents *Carpinus betulus*-tól főként abban különbözött, hogy halmozott bélsugaraikban az egyes bélsugarak egy- és csak igen ritkán kétrétegűek. A récents *Carpinus betulus* halmozott bélsugaraiban az egyes bélsugarak többnyire két, esetleg három sejt-rétegűek, bár vannak közöttük egyrétegűek is. Az edények elrendeződése, a likacsugarak alakja és csoportosulása azonban a récents *Carpinus betulus*-sal nagyjában megegyezik. A *Carpinus orientalis*-

sal főként abban egyeztek meg, hogy halmozott bélsugaraikban az egyes bélsugarak többnyire szintén egysejtrétegűek. A két sejtrétegű bélsugár már jóval ritkább. A *Carpinus orientalis*-tól főként abban különböztek, hogy edényeikben *létrás áttöréseket* nem lehetett látni, már pedig a létrás áttörés a *Carpinus orientalis*-ban elég gyakori.

Nem ismerve pontosan a megtalálás összes körülményeit, azonban az azonos szerkezetek alapján valószínűleg mind az öt törzs- vagy ágdarab ugynabból a fából származhatott. Minthogy ez a kövület sem a *Carpinus betulus*-sal, sem a *Carpinus orientalis*-sal nem egyezik meg teljesen, a többi récens *Carpinus*-sal sem sikerült az azonosságot megállapítanom, így nem lehetetlen, hogy a kövület egy olyan *Carpinus* fajból származhatott, amely ma már teljesen kipusztult. Tudtommal xylofórai alapon a miocénből ilyen *Carpinus*-t még nem mutattak ki, ezért ezt a kövületet a xylofórai vizsgálatok alapján a többi kövült *Carpinus*-tól *Carpinoxylon hungaricum* n. sp. névvel kívánom megjelölni, amely név valószínűleg teljesen azonos a *Carpinus grandis*-sal. Ez a faj ugyanis az oligocéntől kezdve egészen a pleisztocénig Közép-Európában általánosan elterjedt fa volt.

**Pterocaryoxylon cf. massalongi** (XLVI. 1—4. kép.) Az utolsó megvizsgált darab minden valószínűség szerint *Pterocarya*-ból származik. A *Pterocarya* jelleget különösen a keresztmetszeti kép igazolja. A két-három, ritkábban négyes likacsugarak elrendeződése a récens *Pterocarya*-ban s a kövületben teljesen hasonló. Legfeltűnőbb jelleg azonban az évgyűrűhatárral párhuzamosan haladó és sorokba rendeződött metatracheális parenchima lánc. Ezek elrendeződése és iránya a kövületben éppen olyan, mint a récens *Pterocarya*-kban és a *Juglans*-okban. Minthogy a *Juglans*-ok és *Pterocarya*-k fájnak szerkezete között nagy a hasonlóság, így az sem lehetetlen, hogy a kérdéses ág valamelyik *Juglans*-ból származott. A *Pterocarya* jelleget és hasonlóságot a récens *Pterocarya stenoptera* keresztmetszeti képe feltűnően mutatja, a két keresztmetszeti kép úgyszólván teljesen megegyezik. (A XLVI. táblán a felső két fénykép 1—2.)

A húrmetszetben azonban már némi eltérés mutatkozik. Míg *Pterocarya stenoptera*-ban a bélsugarak egy-kétrétegűek és háromrétegű bélsugár nem igen akad közöttük, addig a kérdéses kövült fában a bélsugarak szélessége inkább 2—3, sőt kivételesen négyrétegű is lehet.

A Kaukázusban élő *Pterocarya fraxinifolia*-val sem azonosítható teljes mértékben, mert ennek a bélsugaraival sem vastagabbak két sejtrétegnél. A keresztmetszeti kép alapján azonban nagy ha-



sonlóság mutatkozik a *Félix* által leírt *Juglandinium schenki* szerkezetével. Sajnos erről a fáról csak annyit tudunk, hogy Magyarországon találták és harmadkori rétegekből került elő. A vizsgált példány jelenleg a lipcsei ásványtani múzeumban van. Az sem lehetetlen azonban, hogy a kérdéses kőület az oligocéntól kezdve igen elterjedt *Pterocarya massalongi* maradványa. Ezt a fát Közép-Európa harmadkori rétegeiből már több helyről kimutatták. A récens *Juglans* és *Pterocarya*-kkal összehasonlítva mégis arra az álláspontra kell jutnunk, hogy a kérdéses kőület inkább valamilyen *Pterocarya* törzséből származhatott.

Ha már most a más helyen ismertetett négy génusz és az újabban determinált két génusz jelenlegi földrajzi elterjedését vizsgáljuk, úgy a hat kőült génusz közül Füzérkomlóson, illetőleg Füzérkajátán jelenleg csak három él, neveztesen: a *Fraxinus*, a *Carpinus* és az *Acer*. Ellenben nem tenyészik ott az *Ilex*, *Celtis* és a *Pterocarya*. Minthogy ennek a hat növénygénusznak a fái csakis olyan klíma mellett fejlődhettek ilyen naggyá, amely mind a hat génuszra kedvező volt, így joggal felmerülhet az a kérdés, vajjon van-e olyan terület, legalább is Európában, ahol ez a hat génusz jelenleg is együtt él.

Az *Ilex* jelenlegi elterjedési területe főként Európa nyugati felére, Észak-Olaszországra és a Horvát-tengerpart tájékára szorítkozik, de a déli részeken, így a Balkánon, Kis-Ázsiában, Afrika északi részén, valamint Tunisz tájékán is gyakori. (A történelmi Magyarországon egyedül Arad megyében őshonos.) A fent jelzett területen ugyanis 365 nap közül legalább is 345-ben a hőmérséklet 0° fölé emelkedik. Ez a terület mindenestre enyhe éghajlatú, sőt bizonyos tekintetben mediterrán jellegű.

A *Carpinus betulus*, illetőleg *Carpinus orientalis* elterjedésének vizsgálatakor nagyjában ugyanerre az eredményre jutunk, bár a *Carpinus betulus* földrajzi elterjedése kissé keletebbre nyúlik, de az *Ilex*-el kapcsolatban említett területeket magába foglalja. A *Carpinus orientalis* elterjedési területe Itália, Balkán, Krim félsziget és Elő-Ázsia. Ez utóbbi fa tehát még inkább mediterrán jellegű. A lényeg az, hogy a két *Carpinus* elterjedésében benne van Balkán, Kis-Ázsia és a Kaukázus is.

A *Celtis australis* tipikusan mediterrán jellegű fa. A *Celtis caucasica*, amely külső habitusában a *Celtis australis*-hoz hasonló. Nyugat-Ázsiában és a Kaukázusban él. *Celtis*-ek élnek ezenkívül Kelet-Ázsiában és Észak-Amerikában is.

Hátra lenne még a *Pterocarya*, *Acer* és a *Fraxinus* elterjedése. A *Pterocarya*-k általában Kína és Japán növényei. 8 fajuk közül 6 Kínában 1 Japánban és 1 Nyugat-Ázsiában él. Nyugat-Perzsiában

él a *Pterocarya fraxinifolia* is, tehát ugyanazon a helyen, ahol egyébként a *Celtis caucasica* a két *Carpinus* és az *Ilex aquifolium* is tenyészik. Ezek szerint a Kaukázusban már 4 olyan mediterrán jellegű növény-génusz él, amelyek a miocén korban Füzérkomlós tájékán együtt tenészttek. Kétségtelen, hogy a Kaukázusban, de a Földközi tenger mellékén is *Fraxinus*-ok (*Fraxinus oxycarpa*) és *Acer*-ek is vannak, vagyis ma is együtt él ez a megvizsgált 6 génusz. Mindezek alapján önkénytelenül is felvetődik az a gondolat, hogy esetleg a miocén szarmata emeletében nálunk olyan enyhe klíma uralkodott, amely jelenleg a Kaukázus déli lejtőjére jellemző, tehát valamivel enyhébb, mint amilyen hazánk mai területén, különösen pedig Füzérkomlós tájékán manapság van.

### **Daten zu den xylotomischen Untersuchungen der Holzversteinerungen aus der Sarmatenzeit von Füzérkomlós und Füzérkajata**

Von: Dr. P. Greguss.

Der Verf. beschäftigt sich mit den Holzversteinerungen von *Carpinoxylon hungaricum* n. sp. und *Pterocarya* cf. *massalongi*. (Ausführlicher in deutscher Sprache siehe: *Földtani Közlöny* 1943.) (Hierher gehören die Tafeln No. XLV. u. XLVI.)



## A tutajok növényzete a Tisza szegedi szakaszán

Írta: *Timár Lajos.*

Készült a szegedi Horthy Miklós Tudományegyetem Növénytani Intézetében.  
Igazgató: *Dr. Greguss Pál.*

Közismert jelenség, hogy a folyók nemcsak az állatok, de a növények elterjesztői is lehetnek. Egyrészt természetes úton, amikor az áradások sodra ragadja magával a magvakat vagy a növényi részeket, másrészt pedig a folyami közlekedés és szállítás révén maga az ember az igazi elterjesztő. Ez utóbbi történik a tutajokkal lehurcolt növényekkel is, amikor új jövevények jelenhetnek meg az Alföld flórájában.

A Tisza szegedi szakaszára évente tömegesen érkeznek le a tutajok. Ezek rendszerint kergüktől megfosztott lúcs- és jegenyefenyő törzsek. Néha azonban más törzsekből is készülnek tutajok, mint pl. fekete nyárfából. Úsztatásukra legalkalmasabb a tavaszvégi magas vízállás. Végállomásukat elérve igen sokszor késő őszig maradnak a parthoz kötve, míg szétbontásukra és a partra való húzásukra sor kerül.

Felmerülhet az a kérdés, vajon a tutajokon, illetve a szálfák közti résekben, milyen növények hurcolódnak le, illetőleg telepednek meg?

A szegedi tutajok szálfáit a *Fehér-Tiszán (Felsőbogdán)* és a *Nagyágon (Majdánka, Ökörmező, Felsőbisztra)* teszik vízre, majd *Nagybocskó, Bustyaháza, Huszt,* vagy *Vári* alatt pedig végleges alakba kötik össze. Tavasszal 14 nap, később, alacsonyabb vízállás-kor csaknem egész hónap is kell leúszásukhoz (mintegy 600 km-es út). A szegedi tiszaparti fűrésztelepek a megérkezett tutajok legnagyobb részét a város felett, a „Nagyfa” átvágás alatti kanyarulat jobb oldalán köttetik ki. A nyár folyamán — a feldolgozás ütemének megfelelően — eresztenek le időnkint 2—3 szerelvényt. Mind a szóbanforgó, mind a többi, város alatti jobb- és balparti tutajokat 11 ízben kerestem fel tanulmányozás végett ez év (1943) augusztusának végén és szeptember elején.

Az első pillanatban talán senki sem gondol arra, hogy a tuta-

jokon, a szálfák között növényzet telepedhetik meg. A Tisza szegedi szakasza tutajainak részletes bejárása azonban meglepő eredménnyel járt. Ez év nyarának végén 180 növényfajt sikerült megállapítani! Ha azonban mindazokat a különleges termőhelyi viszonyokat amelyek a tutajokon uralkodnak, jobban szemügyre vesszük, máris megmagyarázhatjuk ezt a bőséges megtelepedést.

A szálfák közti résekben a víz sodra lelassúdik, illetőleg együtt mozog a tutajjal. Ez a tényleges és viszonylagos lelassúdás lehetővé teszi a folyóhordaléknak az alámerült törzsekre való lerakódását. Nem kis mértékben szaporítja ezt az iszapos üledéket a tutaj felszínéről odakerült, összerosott szerves törmelék is. A tutajosok kunyhóikat, illetve tűzhelyeiket a partról (valószínűleg a kiindulási helyről) vett iszapos földre rakják, hasonlóképen evezőhelyeikre is néhány lapát földkupacot löknek. Ezek a földhányások és a szálfák közei adják a betelepülő növényzet életterét.

Mivel a tutaj alig emelkedik a víz szintje fölé, a fenti helyek állandó vízellátása biztosítva van. Nyár végén, amikor a Tisza erősen visszaszorul medrébe és a partokon a vízparti-mocsári növényzet már kiszáradóban van, a tutajokon még mindig üdezőld a növényzet. A vastagabb földkupacokon, vagy később, amikor a Tisza vizének apadását követni már nem tudó kikötött tutaj a szárazra kerül, alkalom nyílik a szárazságtűrő növények megtelepedésére is. Különösen elősegíti ezeknek a megtelepedését — a víztartó agyaggal szemben — a könnyen kiszáradó sóderes-homokos földkupac.

Kora tavasztól késő őszig — míg a tutajok a vizen fekszenek — számos növénynek bőséges alkalma nyílik ahhoz, hogy megtelepedjék, kicsirázzék, kihajtson, virítson, sőt termést is érleljen. Ez az egyéves vegetációs forduló elsősorban a vizes termőhelyek therophytáinak (*Th*) és hemikryptophytáinak (*H*) nyújtja a legalkalmasabb életlehetőségeket. Ezek számaránya a legnagyobb (*Th* 35.3%, *H* 37.5%). Megtelepednek még geophyták (*G* 3.8%), makrophanerophyták (*M* 5.5%), chamaephyták (*Ch* 1.6%) és főleg a rések vizében hydatoheleophyták (*HH* 14.5%).

Az alább közölt felsorolásból kitűnik, hogy a tutajokon aránylag kevés a lehurcolt növény. A betelepült fajok javarésze a szegedi Tisza parti növényzetének, vagy az ártér holtágainak Szegeden is elterjedt fajai, mocsári-vízparti-, vagy ubiquista gyomnövények. Megjegyzendő, hogy a Tisza vizének parti szegélyéről hiánvzik a holtágak dús hinár- és mocsári növényzete. Viszont a tutajnövényzetben — mivel a tutaj követi a víznívó emelkedését, ill. süllyedését, csak jelentéktelen vízszintingadozásnak van kitéve és mivel a folyó sodra is csaknem teljesen lecsökken — a holtágak növényei is életlehetőséghez jutnak.

Különösen gyakoriak az antropochor gyomok. Ezek a fekvőhelyeken összehalmozott alommal is bekerülhettek. Fűmagvak pedig inkább a felhasznált szénából szóródhatnak ki. A meglepően gyakori subszontán kultúrnövények (kukorica, zab, köles, retek, bab, borsó, burgonya, uborka, napraforgó) főleg a táplálécul használt és elhullajtott magvakból csiráznak, illetve gumódarabokból hajtanak. Belőlük a tutajosoknak úgyszólván egész étlapja kiolvasható. A termőhelyi viszonyoknál említett állandó vízszint, vagyis kedvező vízellátás és a rendelkezésre álló hosszú idő biztosítja ezeknek a növényeknek teljes kifejlődését. Így a bab, borsó bőventermő állapotig fejlődhet! Az elhullajtott burgonya gumószeletekből kinőtt tövek alatt pedig kétízben akadt bőséges gumótermés.

A tutajokon menetközben még kevés a növény. Növényzetük legnagyobb része csak azután fejlődik ki vagy telepszik be, miután a tutajosok végleg elhagyták a parthoz kötött szállítmányokat. Ekkor szűnik meg ugyanis az említett evezőhelyek földjének taposása és csak ekkor válhat alkalmassá a tűzhely is a betelepedésre. A tűzhelyek közepe azonban még később is csupaszon marad, legfeljebb csak közönséges gyomokkal települ be gyéren.

A talált fajok flóraelem megoszlása a következő: *Kozmopolita* 20%, *adventív* 11.1%, *cirkumpoláris* 12.2%, *euráziai* 36.4%, *európai* 9.4%, *középeurópai* 2.7%, *kontinentális* 2.7%, *pontusi* 1.1%, *pontus-mediterrán* 0.6%, *mediterrán* 1.7%. Vagyis a fent részletezett viszonyoknak megfelelően igen magas a kozmopolita, adventív, cirkumpoláris, továbbá euráziai fajok arányszáma, míg a többiek csak jelentéktelen számban fordulnak elő vagy teljesen hiányoznak.

Növényzsociológiai szempontból egy tutajnak növényzettel való benépesülésénél tulajdonképpen új termőhely befűvesedéséről van szó. Ilyen esetben az ökológiai faktorok közé a véletlent is be kell soroznunk. Bizonyos fokig az is megállapítható, hogy a tutaj növényvilága milyen szövetkezethez közeledik.

A tutajrések vizében hinárvegetáció (*Potamion*) van kialakulóban, ami különben magából a Tiszából hiányzik, csupán a morotvák jellemzője. A következő hinárnövények kerültek elő:

HH *Salvinia natans*  
 „ *Potamogeton natans*  
 „ „ *perfoliatus*  
 „ „ *crispus*  
 „ „ *pusillus*  
 „ „ *fluitans*  
 „ *Hydrocharis morsus-ranae*

HH *Lemna minor*  
 „ *Spirodela polyrrhiza*  
 „ *Polygonum amphibium*  
 „ *Castalia alba*  
 „ *Ceratophyllum demersum*  
 „ *Myriophyllum spicatum*  
 „ „ *verticillatum*

Az iszaplerakódásos tutajhasadékokban és a mesterséges földhányásokon (tűzhelyek, evező- és étkezési helyek, vagy más, a

tutajra szórt apró földkupacok) a tiszai árterek *Polygono-Chenopodion* növénysszövetkezet-csoportjának *Bidentetum tripartitii*<sup>1</sup> asszociációjához közeledő vegetáció van kialakulóban. Azt, hogy a *Bidentetum* a *Stachys palustris-subass.*, vagy a *Polygonum lapathifolium-subass.* felé fejlődik-e, eldönteni nem lehet. Amennyiben azonban a tutajra szórt föld később majdnem víz szintjéig merül, a növényzet a *Bidentetum* palkás, azaz *Cyperus fuscus-subass.*-jának összetételét kezdi megközelíteni (v. ö. az 5., 7., 10. felvétellel).

A kialakulóban levő *Bidentetum* képét több subszontán kultúr-növény és számos gyom tarkítja. Meg kell azonban jegyezni, hogy az iszapos tiszáértéri termőhelyek *Bidentetum*-a, amely ott pionir asszociációként lép fel, szintén számos gyomnövényt tartalmaz.

	1*	2*	3	4	5	6	7*	8*	9	10	Klok
G Equisetum arvense . . . . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	I
HH Alisma plantago-aquatica . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	I
HH Butomus umbellatus . . . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	I
Th Digitalia sanguinalis . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	I
Th Echinochloa crus-galli . . . . .	+	1	1	+	1	—	+	1	+	+	V
Th Setaria viridis . . . . .	+	1	—	—	—	2	—	—	—	—	II
H Leersia oryzoides . . . . .	—	—	—	—	1	+	2	—	—	—	II
H Baldingera arundinacea . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I
H Agrostis alba <sup>1</sup> . . . . .	3	1	1	+	3	4	1	—	1	2	V
HH Phragmites vulgaris . . . . .	—	—	+	+	1	—	—	—	—	—	II
Th Poa annua . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	II
H „ compressa . . . . .	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	I
H Lolium perenne . . . . .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	I
G ° Agropyron repens . . . . .	3	2	—	—	—	—	—	—	—	1	II
Th Cyperus fuscus . . . . .	—	—	—	+	3	—	5	—	+	3	III
Th Dichostylis Micheliana . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	I
HH Bolboschoenus maritimus . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	I
HH Carex riparia . . . . .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	I
G „ hirta . . . . .	2—3	—	—	—	—	+	—	—	—	—	I
HH Lemna minor . . . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	I
HH Spirodela polyrrhyza . . . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	I
H Juncus articulatus . . . . .	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	I
Th „ bufonius . . . . .	+	—	—	—	—	—	1	—	—	—	I
HH Iris pseudacorus . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	I
M Populus nigra . . . . .	—	+	—	+	—	+	+	+	+	—	III
M Salix alba . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	I
M „ purpurea . . . . .	1	—	—	—	—	+	—	—	+	—	II
M „ viminalis . . . . .	—	(+)	—	—	—	—	—	(+)	—	—	(I)
H Rumex [sp] conglomeratus . . .	—	[+]	—	+	[+]	—	—	—	—	—	II
Th Polygonum lapathifolium . . . .	—	+	—	+	+	+	—	+	+	+	IV
Th „ persicaria . . . . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I

<sup>1</sup> Lásd Felföldy (1943), Klika (1935), Ujvárosi (1940). Legutóbbi munkájában közölt „Polygonetum lapathifoliae“ fajlistájával a miénk közel teljesen megegyezik!

Th	<i>Fagopyrum convolvulus</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	I
Th	<i>Chenopodium album</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	I
Th	" <i>glaucum</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	I
Th	<i>Atriplex hastatum</i>	+	+	+	+	—	—	—	—	—	II
Th	<i>Amaranthus retroflexus</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	I
Th	<i>Melandryum album</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	I
Th	<i>Ranunculus sceleratus</i>	+	+	+	—	—	—	+	—	+	III
H	" <i>repens</i>	—	—	+	+	—	—	—	+	—	II
Th	<i>Raphanus raphanistrum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	I
H	<i>Rorippa austriaca</i>	2	—	—	—	—	—	+	—	—	I
H	" <i>silvestris</i>	—	—	—	—	(+)	1	+	—	1	II
H	<i>Rubus caesius</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	I
Th	<i>Potentilla supina</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	I
Th	<i>Phaseolus vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	—	3	—	I
H	<i>Oxalis stricta</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	—	I
H	<i>Euphorbia cyparissias</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	I
	<i>Callitriche</i> sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	I
H	<i>Hypericum perforatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	I
H	<i>Lythrum salicaria</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	I
HH	<i>Oenanthe aquatica</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	I
Ch	<i>Lysimachia nummularia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
Th	<i>Verbena officinalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	+	I
H	<i>Glechoma hederacea</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	I
H	<i>Stachys palustris</i>	+	—	1	1	—	—	—	—	—	II
H	<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	+	+	—1	+	1	—	(+)	V
H	<i>Mentha pulegium</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	I
H	" <i>aquatica</i>	+	—	—	1	—	—	+	+	+	III
H	" <i>longifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	3	I
G	<i>Solanum tuberosum</i>	—	+	—	—	—	—	—	2	—	I
Th	<i>Limosella aquatica</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	I
HH	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	I
H	" <i>beccabunqa</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	I
Th	" <i>polita</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	I
H	<i>Plantago lanceolata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
H	" <i>major</i>	+	+	—	—	—	—	+	+	1	III
H	<i>Dipsacus silvester</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
Th	<i>Erigeron canadensis</i>	+	—	—	—	—	+	—	—	+	II
H	<i>Stenactis annua</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	I
Th	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	I
Th	<i>Helianthus annuus</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	I
H	<i>Bidens tripartitus</i>	+	1	5	5	2	2	+	—3	+	V
H	" <i>cernuus</i>	—	—	+	—1	—	—	—	—	—	I
Th	<i>Galinsoga parviflora</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	I
Th	" <i>hirsuta</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	I
H	<i>Achillea millefolium</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	I
H	<i>Cirsium lanceolatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	I
H	<i>Taraxacum officinale</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	+	II
G	<i>Sonchus arvensis</i>	—	+	—	—	—	+	—	—	+	II
Th	" <i>asper</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	I
	<i>Bryum argenteum</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	I
	<i>Amblystegium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	I

1/csak ritkán jut el a virágzásig!

Fajsám: 82. A *kurzív* szedés az állandóbb fajokat jelöli.

Bioökológiai spectrum: H: 37.9%, Th: 34.2%, HH: 12.2%, G: 6.1%, M: 4.8%, Ch: 1.2%.

A felvételi helyek felsorolása:\*

1.\* Balpart, a két tiszai híd között. Nedves, agyagos, iszapos tűzhely. 1.5×1.5 m. Borítás 60%. 1943. VIII. 16. (24 faj).

2.\* Balpart, a két tiszai híd között. Nedves, agyagos-iszapos tűzhely. 1.5×1.5 m. Borítás 60%. 1943. VIII. 16. (22 faj).

3. Jobbpart. A vasúti híd alatt. Víz alá merült, iszappal borított szálfasoron. 3×6 m. Borítás 70%. 1943. VIII. 17. (17 faj).

4. U. o., u. olyan iszapos szálfasoron. 3×4 m. Borítás 70%. 1943. VIII. 17. (21 faj).

5. Jobbpart. Vasúti híd alatt. Nedves evezőhely. 1×1 m. Borítás 100%. 1943. VIII. 17. (14 faj).

6. Jobbpart. A „Nagyfa”-holtág alatt. Nedves tűzhely. 1.5×1.5 m. Borítás 100%. 1943. VIII. 20. (16 faj).

7.\* Jobbpart. A „Nagyfa”-átvágás alatt. Nedves evezőhely. 0.5×0.5 m. Borítás 100%. 1943. VIII. 21. (19 faj).

8.\* U. ott, száraz tűzhely. 1.5×1.5 m. Középen csupasz. Borítás a szélén közel 100%. 1943. VIII. 21. (21 faj).

9. Jobbpart. Boszorkánysziget alatt. Tűzhely. 0.6×0.8 m. Középen gyéren borított, a széleken 100% borítású. 1943. VIII. 24. (A közelebről meg nem határozható *Euphorbia* sp. és *Centaurea* sp.-el együtt 27 faj).

10. Jobbpart. Boszorkány-sziget alatt. Nedves tűzhely. 1.5×1.5 m. Borítás 100%. 1943. VIII. 24. (21 faj).

Felemlítésre érdemes még két kavicsos-homokos tutajföld növényzete is (tömegviszonyok megjelölése nélkül):

11.\* Balparton a két híd között 0.7×0.2 m. 1943. VIII. 16-án (19 faj):

Th *Digitaria sanguinalis*

Th *Setaria viridis*

H *Poa compressa*

G *Agropyron repens*

H *Juncus articulatus*

M *Populus alba*

M *Salix purpurea*

Th *Polygonum persicaria*

Th „ *aviculare*

Th *Chenopodium polyspermum*

Th *Scleranthus annuus*

H *Medicago sativa*

H *Verbascum* sp.

Th *Chaenorrhynchum minus*

Th *Erigeron canadensis*

Th *Anthemis arvensis*

H *Artemisia absinthium*

H *Centaurea* sp.

H *Cychorium intybus*

12.\* Nem messze tőle 0.3×0.2 m.-nyi sóderfolton, az előbbieken kívül még (9 faj):

\*-gal jelzettek dr. Zólyomi Bálint felvételei.

H Agrostis alba  
H Lolium perenne  
Th Chenopodium botrys  
Th „ album

H Rubus caesius  
H Euphorbia cyparissias  
H Daucus carota  
H Leontodon autumnalis  
G Sonchus arvensis

Apró sóderfoltokon található még:

H Hypericum perforatum  
H Plantago lanceolatum  
H Calystegia sepium

A, felvételeken és a felsorolt hinárokon kívül, mégpedig leginkább csak a tutajrésekből, a további növények kerültek elő: (r = résekben, f = tűzhely vagy evezőhely földhányásán).

Th Zea mays r, f  
Th Panicum miliaceum f  
Th Eleocharis alopecuroides f  
H Deschampsia caespitosa f  
Hh Avena sativa r, elég gyak.  
H Cynodon dactylon f  
Th Eragrostis minor f  
H Festuca rubra f  
Eromus sp. f  
Th Triticum aestivum f  
HH Schoenoplectus Tabernaemontani r  
G Juncus Gerardi f  
M Populus alba r  
M Alnus glutinosa r (levonszolt ágdarabból sarjadzott példány).  
M Ulmus foliacea r (csiranövényké)  
H Urtica dioica f  
H Aristolochia clematitis r  
Th Rumex limosus r  
H „ conglomeratus r  
H „ hydrolapathum r  
H „ stenophyllus r  
HH Polygonum amphibium r gyakori  
Th „ hydropiper r  
Th „ aviculare főleg f  
Th Chenopodium polyspermum r  
Th Chenopodium rubrum f, r  
Th „ urbicum r  
Th Amaranthus adscendens r  
H Stellaria aquatica f  
Th „ media f  
H Gypsophyla muralis f  
Th Herniaria glabra f  
H Ranunculus acer f, r  
Brassica sp. f  
H Rorippa islandica r  
H „ amphibia r, nem ritka  
H „ barbaeoides r

Th Capsella bursa pastoris f  
Th Erysimum cheiranthoides f  
H Potentilla anserina f  
H „ reptans f  
H Trifolium repens f, gyakori  
H Lotus corniculatus f  
M Amorpha fruticosa f  
M Robinia pseudacacia f  
Th Vicia sp. f  
Th Pisum sativum f  
H Althaea officinalis r  
Th Oenothera biennis f, r  
H Lythrum virgatum r  
Th Epilobium roseum f  
H Eryngium campestre f  
H Cicutia virosa r  
H Pastinaca sativa r  
H Lysimachia vulgaris r  
Th Anagallis femina r  
Th „ arvensis f  
H Convolvulus arvensis f  
H Calystegia sepium r, f  
H Symphitum officinale r  
H Myosotis scorpioides r  
H „ „ f. memor r  
H Prunella vulgaris r  
H Salvia pratensis f  
Ch Solanum dulcamara f  
Th „ nigrum f, r  
H Gratiola officinalis r  
Th Galium cfr. tricornis f  
Th „ cfr. mollugo f  
Th Cucumis sativus f  
H Inula britannica f  
Th Xanthium strumarium r, f  
Th „ italicum f  
Th Matricaria chamomilla f  
Th „ cfr. inodora r



H *Chrysanthemum vulgare* f  
 H *Artemisia absinthium* r, f  
 H „ *vulgare* f

G *Tussilago farfara* f, r  
 H *Leontodon autumnalis* r

A táblázatban szereplő növények közül a résekben az alábbiak gyakoriak:

*Equisetum arvense*, *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Echinochloa crus-galli* nagyon köz., *Baldingera arundinacea* köz., *Phragmites vulgaris* köz., *Agrostis alba* köz., *Poa annua*, *Agropyron repens*, *Cyperus fuscus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Lemna minor* köz., *Spirodela polyrrhiza* köz., *Juncus articulatus*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *S. purpurea*, *S. viminalis*, *Polygonum lapathifolium* köz., *P. persicaria*, *Fagopyrum convolvulus*, *Atriplex hastatum*, *Ranunculus sceleratus* köz., *Rorippa silvestris* köz., *Phaseolus vulgaris* köz., *Oenanthe aquatica*, *Scutellaria galericulata*, *Stachys palustris* köz., *Lycopus europaeus* köz., *Mentha aquatica* köz., *Solanum tuberosum* köz., *Veronica anagallis-aquatica* köz., *V. beccabunga*, *Plantago major*, *Bidens tripartita* nagyon köz., *B. cernuus*.

Florisztikai szempontból legérdekesebbek a részben lehurcolt, Szeged környékéről, illetve Csongrád megyéből eddig ismeretlen fajok (S o ó - M á t h é: A Tiszántúl flórája alapján). A \* jelzetteket dr. Z o l y o m i B.-al közösen gyűjtöttük:

1. *Potamogeton perfoliatus*. \* Porgány. (Csak a Tisza felsőbb folyásán Tiszalöki volt ismeretes.)

2. *Potamogeton fluviatilis*. Újszeged. (Nagyvárad, Váradszentlászló, Vésztő, Gyoma, Arad, Hortobágy, Rakamaz vidékéről közölték.)

3. *Leersia oryzoides*. Boszorkánysziget, Porgány, \* utóbbi helyen a Tiszaparton is. (Hortobágy, Köröstarján, Biharkeresztes, Tótkomlós, Arad, Marosmente.)

4. *Deschampsia caespitosa*. \* Porgány. (Hencida—Gáborján, Nagyvárad, Doboz, Arad—Tornya, tehát eddig csak a Körösvidékről közölték.) A tutaj a felső Tiszavidékről hozta.

5. *Salix viminalis*. \* Porgány, Újszeged, (Hortobágy, Nagyvárad, Gáborján—Váncsod, Szeghalom, Sarkad—Gyula, Szarvas, Makó, Arad—Pécska, Tisza melléke, Szikra és Mezőtúr.)

6. *Rumex hydrolapathum*. \* Porgány. (Nagyvárad, Hencida—Gáborján, Csökmő, Iráz-pusztá, Vésztő, Szeghalom, Gyula, Békéscsaba, Tótkomlós, Makó, Szikra.)

7. *Rumex stenophyllus*. Újszeged. A szikes rétek *Rumex*-e. A Tisza mellől nincsen külön közölve és L á n y i sem említi.

8. *Polygonum hydropiper*. Boszorkánysziget. (A Tiszántúlon általánosan elterjedt.)



9. *Chenopodium botrys*.\* Újszeged. (Tiszalök, Kisújszállás, Szarvas, Kétegyháza—Újkígyós, Nagyvárad, Gáborján, Makó, Arad.)

10. *Herniaria glabra*.\* Újszeged. (Tiszalök, Nagyvárad.)

11. *Rorippa barbaraoides*. Tápé. (A Hortobágy területén több lelőhely, Vésztő, Szolnok.)

12. *Erysimum cheiranthoides*.\* Újszeged. (Sajólád, Hortobágy és a Körösvidék több helyén, Makó, Ágya, Szolnok, Szikra, Lakytelek.)

13. *Callitriche* sp.\* Porgány.. (A *C. verna* és *polytricha* fajok Nagyváradról, illetve az utóbbi a Maros vidékének néhány lelőhelyéről ismert.)

14. *Epilobium roseum*.\* Porgány. (Eddig ismert egyetlen tiszántúli lelőhelye Iráz-pusztá a Körösvidéken.)

15. *Cicuta virosa*.\* Porgány, igen feltűnő előfordulás. (Debrecen, Szeghalom, Vésztő, Iráz-pusztá, Makó—Kiszombor.)

16. *Myosotis scorpioides* f. *memor*. Újszeged. (Tiszadob.)

17. *Stenactis annua*. Tápé. (Csak a Körös vidékén, Doboz, de Szeged mellől közli Z s á k is.)

18. *Galinsoga parviflora*.\* L á n y i nem említi ezt a közönséges gyomot Csongrád megyéből, holott itt is általánosan elterjedt.

19. *Galinsoga hispida*.\* Porgány. (Legelőszőr 1932-ben ad hírt magyarországi, illetve budapesti előfordulásról D e g e n. Azóta több helyről is előkerült, úgy látszik terjedőben van.)

A fent jellemzett és felsorolt növényzet az ősz elején, amikor a Tisza vízállása a legalacsonyabb, a parthoz kötött tutajok szárazra kerülésével megsemmisül. Lassankint a szálfákat is szétszedik és elvonszolják. Egy-két szívósabb faj átélheti a kataklizmát, ha a partra vetődik, mert ott meggyökeresedhet, sőt magját is elhullajthatja. Így válik lehetségessé a lehurcolt növény megtelepedése a parton. Valószínűleg így telepedett meg a szegedi Tiszaparton a *Leersia oryzoides* is.

Egy év leforgása alatt mondhatjuk csaknem nyomtalanul eltűnik a tutaj rendkívüli igyekezettel felburjánzó növényzete, hogy a következő tavasszal újrakezdje térhódító nagy harcát. Új, mindig friss-zöld vegetáció fakad a méltóságosan ereszkedő tutajok hátán. S nem is sejtjük, hogy szerényen meghúzódva igénytelen vendégek, új növények látogatnak el rajtuk hozzánk. Néha csak egy nyárra, néha több évre, vagy örökre.

Hálás köszönetemet fejezem ki dr. Zólyomi Bálint egyet. m. tanár úrnak, a br. Eötvös Lóránd Kollégium igazgatójának, aki a térepmunkában, a téma kidolgozásában és a növények meghatározásában volt segítségemre.

## Irodalom

1. Degen Árpád: Magyarországnak egy új gyomnövénye. *Magy. Bot. Lapok* XXXI. 1932. p. 146—148.
2. Felföldy Lajos: Növényiszociológia. Debrecen, 1943. p. 1—134.
3. Felföldy Lajos: Szociológiai vizsgálatok a pannoniai flóratérület gyomvegetációján. *Acta Geobotanica Hungarica*. Tom. V. Fasc. I. p. 87—140.
4. Jaromir Klika: Die Pflanzengesellschaften des entlöschten Teichbodens in Mittel-Europa. Sonderabdr. aus Beihefte vom Bot. Centralbl. Bd. LIII. (1935.) Abt. B. p. 286—310.
5. Lányi Béla: Csongrád megye flórájának előmunkálatai. *Magy. Bot. Lapok*, 1914. XIII. p. 232—274.
6. Lányi Béla: Újabb adatok Csongrád vármegye flórájához. *Magy. Bot. Lapok*, 1916. XV. p. 267—268.
7. b. Soó Rezső—Máthé Imre: A Tiszántúl flórája. *Magyar Flóraművek*, II. p. 1—192.
8. Újvárosi Miklós: Növényiszociológiai tanulmányok a Tiszamentén. *Acta Geobotanica Hungarica*. Tom. III. 1940. p. 30—41.
9. Zsák Zoltán: Florisztikai adatok a hazai növényvilág ismeretéhez. *Bot. Közl.* XXXVIII. 1941. p. 24—28.

## Die Pflanzenwelt der Flösse auf dem Szegeder Abschnitt der Tisza

Von: *L. Timár.*

(Zusammenfassung.)

Die botanische Durchforschung der Flösse auf der Tisza bei Szeged, in Mitarbeit von B. Zólyomi, hat einige unerwartete Ergebnisse gezeitigt. Im Spätsommer des Jahres 1943 ist es gelungen insgesamt 180 Gefäßpflanzen von den auf der Tisza schwimmenden und zum Ufer ankerten Flößen nachzuweisen. Diese Flösse gehen von den Nordost-Karpathen ab, ihre Fahrt dauert etwa 2 bis 4 Wochen lang, die zurückgelegte Strecke beträgt ungefähr 600 km. Die Ansiedlung der Pflanzen findet meist nur am Endziel statt und zwar so an den verlassenen und mit Erde bestreuten Lagerplätzen, wie auch in den Spalten, zwischen der Holzstämmen. Die Ökologie des Standortes wird hier besonders durch die günstige, gleichmässige Wasserversorgung und durch den bereits vollständig herabgesetzten Fluss-Strömung gekennzeichnet. Es steht aber hier der Pflanzen nur eine einzige Vegetationsperiode zur Verfügung. Dementsprechend sind die Arten meist Therophyten (35.3% des Artbestandes) und Hemikryptophyten (37.5%) der Überschwemmungsgebiete, aber auch Hydatophyten (14.5%) der Altläufe. Der Standort ist vom Menschen stark beeinflusst und erhält so mehr oder weniger einen ruderalen Charakter. Das Florenelementspektrum

steht mit diesen Verhältnissen in Einklang. Die Verhältniszahlen der kosmopolitischen (20%), der adventiven (11.1%, davon mehrere subspontane Kulturpflanzen), der cirkumpolaren (12.2%) und eurasiatischen Arten (36.4%) sind auffallend hoch, die anderen Elemente treten dagegen in Hintergrund, oder sie fehlen ganz und gar. Die vorhandenen Arten sind meist an der Tisza allgemein verbreitet, so auch bei Szeged, doch müssen einige als mit den Flüssen herabgeschleppte Elemente angesehen werden (so z. B. *Leersia oryzoides*, *Deschampsia caespitosa*, *Epilobium roseum*).

Die Vegetation (die Aufnahmen s. S. 45) der Flösse ist — pflanzensoziologisch betrachtet — als Erstsiedlung zu bezeichnen und nähert sich dem *Bidentetum* (z. T. der *Cyperus fuscus*-Subass. Aufn. 5, 7 und 10) des *Polygono-Chenopodion*-Verbandes. Vollentwickeltes *Bidentetum* (meist *Polygonum*-Subass.) ist im schlammhodigen Überschwemmungsgebiet der Tisza bei Szeged überall aufzufinden.

## Hieraciumok a Pareng és Retyezát hegységekből

### Hieracien aus den Gebirgen Pareng und Retyezát (Siebenbürgen)

Irta: Vajda L.

Tab. XLVII.

1938. év július második felében Kárpáti Zoltán és Papp József barátaimmal a román megszállás alatt levő hunyadmegyei Pareng és Retyezát hegységekben botanikai tanulmányúton voltam. Mivel ez a terület Hieracium-okban nagyon gazdag, ezért ezeknek a gyűjtésére és megfigyelésére különösen gondoltam. Bár a jelzett területet egész sor botanikus kutatta már, gazdag növényvilága még mindig nincsen teljesen felkutatva. Gyűjtéseink egyéb eredményeiről Kárpáti Zoltán dr. már más helyen beszámolt. Hieracium gyűjtésemet Kováts Ferenc dr. egyetemi tanár úr volt szíves feldolgozni. Ezek a következők:

1. **Hieracium Pilosella L.**

*ssp. angustissimum* NP. mons Pareng.

2. **Hieracium Auricula Lam. et DC.**

*ssp. Auricula* NP. a. genuinum NP. 2. subpilosum NP. — Petrozsény, 2a) 4. acuriusculum NP. — mons Pareng.

3. **Hieracium aurantiacum L.**

*ssp. aurantiacum* NP. 1. longipilum NP. lusus pumilum Schur. — Retyezát: Gura Zlata 1300 m. 3a) 6. dilutipilum Z. a. pilosius Z. — Retyezát: in valle Lepusnik, in pratis Pareng.

4. *ssp. chrysophorum* Z. — mons Pareng.

5. *ssp. Hinterhuberi* (Sch. — Bip.) Z. b. subglandulosum Käser. — m. Pareng.

6. **Hieracium stoloniflorum W. et K.**

*ssp. eu-stoloniflorum* Z. — 2. stenophyllum NP. — Retyezát: Gura Zlata. 6a) 3. calvescens. — Retyezát: Gura Zlata. 6b) 4. parviceps Vajda et Kováts. Simile formae. 3. sed involucra tantum 8 mm longa, griseotomentosa, uti pedunculi. — mons Pareng.

7. **Hieracium fuscum Vill.**

*ssp. atropurpureum NP.* — Retyezát: Gura Zlata.

8. *ssp. chrysophanum Z. b. minoriceps Z.* — mons Pareng.

9. **Hieracium pratense Tausch.**

*ssp. eu-silvicolum Z.* — Relyezát: Gura Zlata 1300 m.

10. **Hieracium Guthnickianum Heg. et Heer.**

*nova ssp. Corvini Vajda et Kováts.* Tota planta moderato-dense glandulosa, pilosa (4—5 mm) et diversimode floccosa. Caulis erectus cca 30 (33) cm longus, sat grassus, compressibilis, striatus, in summitate modice et in medietate sparsim obscure pilosus (pili cum postamentis crassis), subtus usque ad basim sat dense albopilosus, ubique plm. moderate glandulosus, supra vix dense, deinde moderatius, circa basin spursim floccosus, 4 foliis (2 inferiora anguste lanceolata, tertium lineare, quartum reductum) obsitus. Inflorescentia laxa umbellata, pluribus longis et angustis bracteis nisa, determinata; numerus involucrorum plus quam viginti, rami plm. decem, caulem superantes, aggregati, apicem versus ramulosi, sparsim pilosi et glandulosi, haud modice floccosi, usque griseotomentosi, pedunculi modice pilosi, glandulosi et griseotomentosi, involucra sat dense pilosa, modice parviglandulosa et sparsim floccosa. Squamae 6 mm longae, latiusculae, obtusiusculae, nigrae, marginatae et ad apicem barbatae. Flores exteriores late purpureostriati, inferiores cum acuminibus purpureis; styli flavi. Folia basalia exteriora spathulato-lanceolata, obtuso-rotundata, inferiora lanceolata, angustiora, acutiuscula et acuta, omnia 6—7 cm longa, basin versus manifeste quasi in pedunculo lata coarctata, paulum rigide (sed non setose), supra modico-dense, subtus sparsim vix modice albopilosa, in toto margine *et subtus etiam in nervo et circa marginem* sparsim moderate glandulosa, supra circa nervum sparsim, subtus sparsim moderate floccosa. Folia caulina similiter pilosa sed densius glandulosa et floccosa. Bractae umbellae et pediculorum dilutae, albotomentosae, dense pilosae et glandulosae.

Crescit in abietibus montium Retyezát in comitatu Hunyad in Transylvania meridionali, supra Gura Zlata circa 1300 m s. m.

Legit L. Vajda die 28. VII. 1938 (Exemplar unicum).

De Matthia Corvino illustrissimo rege Hungariae, clarissima prole comitatus Hunyad, ubi haec planta gignitur, parte Transylvaniae cum maximo omnium Hungarorum gaudio recuperata denominata. (Tab. XLVII. 1.)

11. *nova ssp. roxolaniforme Vajda et Kováts.* Affine *ssp. Roxolanico* (AGS XII. 1. 246—247), sed differt caule 2—3 foliis obsito, supra dilute, in summitate valde dense, deinde usque ad medie-

tatem moderate (pili cum postamentis nigris), in media parte iterum densius piloso (pili in superiore medietate plane extensi), in inferiore tertia parte valde dense et molliter albo-sericoso, supra moderate, mox disperse singillatim glanduloso, in summa parte albotomentoso, mox usque ad mediam partem diminute floccoso, pedunculis moderate et dilute pilosis, moderate glandulosis et griseotomentosis, involucris dense et longe (3—4 mm) et obscure pilosis, fere dense parum et nigroglandulosis, supra moderate et infra dense floccosis, marginibus squamarum efflocosis, floribus exterioribus cum apicibus rubris vel rubrostriatis usque purpureis, inferioribus obscure luteis, squamis 7 mm longis obscuris, interioribus latiusculis cum latis et viridibus marginibus et foliis omnibus eglandulosis.

Legit L. Vajda in pratis subalpinis montis Pareng prope Petrozsény in comitatu Hunyad, in Transylvania, die 20. VII. 1938.

12. **Hieracium murorum** L.

*ssp. perlobatum* Lengyel et Z. c. Jigodinum Nyárády et Z. a. normale Nyárády et Z. — Retyezát Gura Zlata.

13. *ssp. pseudosericellipes* Z. a. genuinum Z. — Retyezát: Gura Zlata.

14. *ssp. semisilvaticum* Z. a. genuinum Z. 3. breviglandulum Z. 1. glabratum Z. — Retyezát: Gura Zlata.

15. **Hieracium bifidum** Kit.

*ssp. auroluteum* Degen et Z. 3. glabrifolium Vajda et Kováts. Foliis basalibus in superiore latere epilosis, scapis foliorum tantum modice pilosis. An forma microcephala. — Lacus Zenoga, Retyezát.

16. *ssp. caesiiflorum* (Almq.) Z. a. genuinum Z. lusus Pacheri Sch. — Bip. Gura Zlata, Retyezát.

17. *ssp. senile* (A. Kern.) Z. b. glabrescens Z. 2. immaculatum Z. — Lacus Zenoga, Retyezát.

18. **Hieracium caesium** Fr.

*ssp. caesiopsis* Z. a. genuinum Z. 3. pilosius Z. Lacus Zenoga, Retyezát.

19. *ssp. eu-caesium* Z. a. genuinum Z. — Vallis Zsijec, Petrozsény. 19a) b. molybdobes Dst. — Vallis Szurduk, Petrozsény.

20. **Hieracium levicaule** Jord.

*ssp. calcigenum* (Rehm.) Z. — Gura Zlata, Retyezát.

21. *ssp. serratilanceum* Z. a. genuinum Z. 1. vèrum Z. et 2. brevidentatum Z. Gura Zlata, Retyezát. — 2. brevidentatum Z. — Vallis Szurduk et mons Pareng, Petrozsény.

22. **Hieracium Transsilvanicum** Heuff.

*ssp. eutranssilvanicum* Z. a. normale Z. 4. floccosum Vajda et

Kováts. — Involucris manifeste floccosis, squamis per microflocca parum barbatis. — Gura Zlata, Retyezát.

23. **Hieracium praecurrens Vukot.**

*ssp. eu-praecurrens* Z. a. genuinum Z. 2. dentellatum Z. — Gura Zlata, Retyezát.

24. *ssp. hypopellitum Nyárády et Z.* — Gura Zlata, Retyezát. — forma microcephala. — In valle Lepusnik, Retyezát.

25. *ssp. trachysetum (Borb.) Z.* a. genuinum Z. — Gura Zlata, Retyezát. — c. floccosum Vajda et Kováts. — Involucris tantum 2—3, foliis caulinis minus longe acuminatis, squamis plm. latiusculis cum marginibus dense floccosis et acuminibus barbatis. — Gura Zlata, Retyezát.

26. **Hieracium Jablonicense Wolosz.**

*ssp. eu-Jablonicense* Z. — Gura Zlata, Retyezát.

27. *ssp. macrophyllobasis Prodan et Z.* — Gura Zlata, Retyezát.

28. **Hieracium pseudobifidum Schur.**

*ssp. bifidiflorum Degen et Z.* a. normale Z. 2. ovatolanceolatum Nyárády et Z. — Gura Zlata, Retyezát 1500 m.

29. *ssp. diversifloccum Degen et Z.* b. pseudocaespitiferum Nyárády et Z. — Gura Zlata, Retyezát.

30. *ssp. epiprasinum Z.* a. genuinum Z. 1. normale Z. 1. verum Z. — Gura Zlata, 1500 m. Retyezát.

31. *ssp. eu-pseudobifidum Z.* a. genuinum Z. — Gura Zlata, 1300 m. Retyezát, vallis Zsijec, Petrozsény.

32. *ssp. eu-Trebevicianum Z.* a. genuinum Z. b. grandifrons Nyárády et Z. Gura Zlata, Retyezát.

33. *ssp. Fogarasinum Degen et Z.* b. glandulosius Vajda et Kováts. Pedunculis dense glandulosis et singulatim pilosis, squamis sat dense glandulosis et sparsim modice pilosis. — Gura Zlata, Retyezát.

34. *ssp. glaucinoides Z.* 4. Bucuranum Nyárády et Z. — Gura Zlata, 1300 m. Retyezát.

35. *ssp. pleiophylloides Z.* — Gura Zlata, Retyezát.

36. *ssp. stenolepioides Z.* b. Schilleri Z. — Gura Zlata 1300 m. Retyezát.

37. *ssp. subintegerrimum Z.* — Gura Zlata, Retyezát.

38. *ssp. subpleiophyllum Z.* — Gura Zlata 1300 m. Retyezát.

39. **Hieracium caesiogenum Wolosz. et Z.**

*ssp. eu-caesiogenum Z.* b. Gurae-Zlatae Vajda et Kováts. — Omnibus foliis tantum paucidenticulatis, ramis tantum 3—4. — Gura Zlata, Retyezát.

40. **Hieracium alpinum L.**

*ssp. eu-alpinum Z.* a. genuinum Koch. 1. normale Z. a. vulgare

- Tausch. 2. subpilosum Z. — Mons Pareng, Petrozsény. 40a) b. pumilum Hoppe. 1. normale Z. a. eupumilum Z. 1. verum Z. — Lacus Zenoga 2000 m. Retyezát.
41. *ssp. eu-apiculatum* Z. b. valdedentatum G. Schn. — Lacus Zenoga 2000 m. Retyezát.
42. *ssp. gymnogenum* Z. b. calvifolium Z. 2. laticeps Nyárády et Z. — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.
43. *ssp. melanocephalum* (Tausch) Z. a. genuinum Z. 2. sericeum G. Schn. — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.
44. **Hieracium nigrescens Willd.**  
*ssp. brachytrichellum* Z. a. genuinum Z. 1. normale Z. (transitus ad 2. brevidentatum Z.). — Lacus Zenoga 2000 m. Retyezát. — 44a) 2. minoriceps Nyárády et Z. — Ibidem.
45. *ssp. chrysostyloides* Z. — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.
46. *ssp. Csereianum* (Baumg.) Z. — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.
47. *ssp. eu-decipiens* Z. a. genuinum Z. 6. minoriceps Z. — Lacus Zenoga 2000 m. Retyezát.
48. *ssp. eu-nigrescens* Z. c. Austrotranssilvanicum Z. — Lacus Zenoga 2000 m. Retyezát.
49. *ssp. gymnogeniforme* Z. 1. verum Z. — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát. — 49a) 2. minoriceps Z. — Ibidem.
50. *ssp. Mlinicae Hruby et Z.* 2. uniflorum Vajda et Kováts. Caulis tantum 10—15 cm longus, plurimum uniflorus. — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.
51. *ssp. par ciglanduliforme Pawl. et Z.* 2. robustum Vajda et Kováts. Caulis usque 30 cm longus, crassus, involucria 5. — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.
52. *ssp. stellulatum* Z. c. Orientale Vajda et Kováts. Planta longior quam 3 dm (usque 37 cm). superius usque ad medietatem caulis singulatim glandulosa. Involucrum valde dilute pilosum, squamae valde acutae, folia minus pilosa, caulina tantum 1—2, inferius saepe usque incisodentatum. — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.
53. **Hieracium atratum Fr.**  
*ssp. atrellum* Z. a. genuinum Z. 1. verum et 2. calvescens Z. — Lacus Zenoga 2000 m. Retyezát.
54. *ssp. eu.-subnigrescens* Z. d. Gropicae Nyárády et Z. — Lacus Zenoga 2000 m. Retyezát.
55. **Hieracium Rohacsense Kit.**  
*ssp. eu-bitidellum* Z. a. genuinum Z. a. normale Z. — Lacus Zenoga 2000 m. Retyezát.
56. *ssp. eu-subsenile* Z. a. genuinum Z. 2. subacutum Z. — Ibidem.
57. *ssp. semiatratum* Z. b. macrocephalum Z. — Ibidem.



58. **Hieracium Fritzei F. Sch.**

*nova ssp. pinetophiloides Vajda et Kováts.* Caulis 15—25 cm longus, unacum pedunculis usque dense et longissime (—7 mm) albosericeopilosus, rami 2—4, involucra 2—4, microglandulosus, supra dense, usque ad basin minute floccosus. Pedunculi dense floccosi et pilosi, parum sparsim microglandulosi. Pili pedunculorum et superioris medietatis caulis partim cum obscuris postamentis. Involucrum 12—14 mm longum, ovale, moderate squamosum. Squamae latiusculae, acutiusculae, obscure virides, moderate et disperse floccosae. Styli brunni. Folia basalia similia foliis *ssp. pinetophili*, exteriora spathulata et latelanceolata, interiora angustelanceolata et elongata, in scapos latissimos longe angustata, in ambobus lateribus disperse (nervus et scapus) et dense pilosa, mucronate sinuosa, multis et parvis dentibus. Folia caulina 4—5, infimum simile foliis basalibus, superiora angustate sessilia, dentellata (suprenum) et edentata, omnia effloccosa, longe pilosa et sat dense microglandulosa.

Legit L. Vajda in rupibus circa lacum Zenoga in altitudine 2000 m. montium Retyezát, in comitatu Hunyad, in Transylvania.

59. *ssp. pseudopersonatum (G. Schn.) Z.* a normale *Z.* 1. verum *Z.*, b. Rostokanum *Z.* et c. giganteus *Z.* — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.

60. *ssp. spathulifrons (Borb.) Z.* b. pseudospathulifrons *Z.* — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.

61. *ssp. Stanisorae Jávorka et Z.* — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.

62. **Hieracium scitulum Wolosz.**

*ssp. amoenoschistum Nyárády et Z.* — Lac. Zenoga 2000 m. Retyezát.

63. **Hieracium levigatum Willd.**

*ssp. Knafii (Celak.) Z.* k. angustifolium Behr et *Z.* — Vallis Zsijec, Petrozsény, com. Hunyad.

64. **Hieracium umbellatum L.**

*ssp. eu-umbellatum Z. m.* monticola (Jord.) Sudre. — Petrozsény, com. Hunyad.

65. **Hieracium sparsum Friv.**

*ssp. Zanoagae (Pax) Jávorka.* a. genuinum *Z.* 1. nomophilum *Z.* a. normale *Z.* et 2. megalothyrsus Nyár. et *Z.* — Gura Api, Retyezát.

66. **Hieracium Retyezatense Degen et Z.**

*ssp. sparsulum Degen et Z. Z.* b. subsparsulum Vajda et Kováts. Involucris magnis usque 12 mm longis, longe et dilute moderateque usque dense pilosis necnon disperse floccosis, foliis

immaculatis, folio caulino inferiore fere violiniformi cum scapo lato caulen amplexenti. Planta aliquantulum ad H. Djimilense vertens. — Gura Api, Retyezát.

67. *ssp. subatratiforme Neiceff et Z.* 4. Transylvaniae. Vajda et Kováts. Caulis usque 40 cm altus, gracilis, erectus, cum 4—6 involucris et 2—3 ramis, in summitate valde dense floccosus et singulatim glandulosus, usque ad basin moderato-dense pilosus (pili albi, in superiore medietate cum postamentis nigris) et sparsim usque (versus summitatem) dense floccosus. Folia lata, obtusa usque cum impositis et mucronatis acuminibus, extremum minus et latius, disperse et mucronate denticulata, longe in scapos angustata, in ambobus lateribus modice usque dense pilosa, in scapis fere villosa, circa nervum parcefloccosa, caulina 2—3, inferiora cum scapis brevibus usque ad formam scaporum angustata, foliis basalibus similia et similiter pilosa et floccosa, sed etiam longiora, superiora subito minora et angustiora, plm. epilosa et densius et dense floccosa, partim sinuose et paululum dentata. Involucrum rotundum 9—10 mm longum, obscurum. Squamae latiusculae usque latae, plm. obtusae usque acutiusculae, longe extentae calices superantes, sat dense longe obscure pilosae, disperse usque moderate glandulosae et moderate floccosae cum marginibus effloccosis. Pedunculi albotomentosi, moderate pilosi et glandulosi. Styli luteoli. — Gura Api, Retyezát.

68. **Hieracium Djimilense (Boiss.) Z.**

*ssp. Balcanum (Uechtr.) Z.* b. septentrionale Vajda et Kováts. Foliis magnis pilosis, supremis tantum plm. epilosis, caulinis manifeste dentatis, omnibus plm. glaucis, involucris densissime pedunculisque tantum sat dense glandulosis, caule in superiore tertia parte floccoso. Gura Zlata, Retyezát. (Tab. XLVII. 2.)

69. *ssp. Guertleri Nyárády et Z.* b. glandulosius Z. 2. Paradoxum Vajda et Kováts. Fere omnibus foliis caulinis etiam insuper brevissime sparsimque modice pilosis, et converso squamis fere epilosis usque parcepilosis. — In valle Lepusnik montium Retyezát.



1. *Hieracium Guthnickianum* Heg. et Heer nova ssp. *Corvini* Vajda et Kováts.
2. *Hieracium Djimilense* (Boiss) Z. ssp. *Balcanum* (Mechtr.) Z.  
b. *septentrionale* Vajda et Kováts.



Tab. XLVIII.



*Centaurea variegata* Lam. var. *adscendens* Bartl. f. *Wagneri* L. Vajda.

## A *Centaurea variegata* Lam. var. *adscendens* Bartl. egy új alakja Erdélyből

Eine neue Forme von *Centaurea variegata* Lam. var.  
*adscendens* Bartl. aus Siebenbürgen.

Irta  
Von *L. Vajda*

XLVIII. tábla  
Tafel

A Brassó felett emelkedő Cenk hegyen 1936. június havában a *Centaurea adscendens* néhány olyan példányát gyűjtöttem, melynek minden levele fogas. A növényeket megmutattam *Wagner János* nyug. főigazgató úrnak, akitől a következő sorokat kaptam:

„Az irodalomban csak *Hayek* műveiben találunk erre esetet, amelyet *Centaurea montana* L var. *sinuata* Vis.-nek ír le. (Die *Centaurea*-Arten Oesterreich-Ungarns, Denkschrift der Math.-Naturwissenschaft. Cl. d. Kais. Akademie der Wissensch. Wien 1901, p. 69.) „... alle Blätter grobbuchtetig gezähnt, mit 2—4 Zähnen beiderseits“, valamint a *Prodromus Florae Balcanicae* II Dahlem 1928, p. 738 „Folia omnia sinuato-lobata.“

Ha *Hayek* megállapításaiban megnyugszunk és tovább nem kutatunk, akkor az erdélyi növény neve f. *sinuata* Vis. Ha azonban tovább vizsgálódunk és megnézzük *Visiani*-nak a var. *sinuatáról* írt eredeti leírását a *Flora Dalmatica* II Lipsiae 1847. p. 34, ott azt találjuk: „Foliis caulinis inferioribus sinuato-lobatis“. Ebből világosan látható, hogy *Hayek* mindkét idézete hibás és *Visiani* var. *sinuata*-ja tulajdonképpen a f. *diversifolia* Neilr.-vel azonos. Növényünket, melynek nemcsak az alsó levelei fogasak, hanem valamennyi fogas, még senki sem ismertette.

Mivel a *C. variegata* és minden varietása rendkívül változó, az új forma részletesebb leírását közlöm:

Szára —50 cm magas, egyenes, többnyire egy fészkü, egyenletesen és elég sűrűn leveles. A levelek száma egy-egy száron 25 is lehet. Az alsók hosszúnyelűek, a felsők ülők, alig vagy csak kevésbé és igen keskenyen lefutók. Ép részük 5—10 mm széles, mind-

két oldalon 2—2 (ritkán 3—3, ez esetben az alsó fogpár jóval kisebb) 15 mm hosszú foggal. Csúcsuk többnyire hosszan kihegyezett, a fogak is hegyesek. Alsó lapjukon  $\pm$  szürkén molyhosak, felül fiatal korban gyengén molyhosak, később lekopaszodók. Fészke kb. 16 mm hosszú, 10 mm vastag. Pikkelyei zöldek, a függelékek ép része sötétbarna vagy fekete, a hosszabb rojtok töve hasonló színű, a rojtok csúcsa  $\pm$  kifakult.

Különben olyan, mint a varietas. Wagner J. főigazgató úr tiszteletére *f. Wagneri*-nek nevezem el.

*Centaurea variegata* Lam. var. *adscendens* Bartl. nov. forma *Wagneri* L. Vajda. Caulis —50 cm altus, erectus, plerumque monocephalus, aequaliter et sat dense foliatus, folia numero usque ad 25 ferens. Folia inferiora longe petiolata, superiora sessilis, vix vel solum paulum et angustissime decurrentia. Pars eorundem integra 5—10 mm lata, in utroque margine 2—2 dentibus acutis (raro 3—3, quorum duo inferiores multo minores) —15 mm longis ornata, folia in apice plerumque longe acuminata, subtus  $\pm$  cano-tomentosa, quorum superior pars primum paulum tomentosa, deinde glabrescens. Capitulum cca 16 mm longum, —10 mm crassum. Phylla involucri viridia, appendices in parte integra et in basi ciliarum longiorum atro-fuscae vel nigrae in apice autem ciliarum  $\pm$  dilutae. In ceteris varietate haud differt.

Legi in monte Cenk, prope oppidum Coronam (Brassó), in Transylvania, m. Iunio, a. 1936.

## A Hargita két tőzeglápjának virágporelemzése

Írta: Dr. Szalai István.

A szegedi M. kir. Horthy Miklós-Tudományegyetem Növényteni Intézetében készült dolgozat. Igazgató: Dr. Greguss Pál egyetemi ny. r. tanár.

**Történeti áttekintés.** A virágporelemzésnek vagy tudományosan pollenanalysisnek, a növénytan ezen új ágának hazánkban a mai napig csak nagyon kevés művelője akadt. Az első magyar virágporelemző tanulmány *Zólyomi Bálint* (1931) doktori értekezése volt (29). Ugyanezen szerző 1936-ban a Hanság tölgyesövben fekvő lápjának tőzegét elemezte (30). 1937-ben az isaszegi pollenvizsgálatokról (Bot. Közl. XXXIV. 1937. p. 82.), valamint harmadkorú virágporszemleletekről (Franz-Höfler-Scherf, 1937. p. 310. 3. lábjegyzet) számol be. *Greguss Pál* (11) a Szeged-Óthalom-i ásatások alkalmával előkerült virágporszemeket vizsgálta (1940). Ez utóbbi munka már az anyag természeténél fogva sem lehet szűkebb értelemben virágporelemzés, mert hiszen csupán a praehistorikus szeknek között megmaradt virágporszemeket ismerteti. Az említett két magyar botanikussal szemben ugyanakkor a német, svéd és orosz bűvárok százai foglalkoznak ezzel a tárgykörrel. Lápos, illetve tőzeges területekben pedig Magyarország sem szűkölködik. *László Gábor* (15) munkájában 173 tőzegtelepet ismertet, melyek közül még csak nagyon kevés van ilyen szempontból feldolgozva.

*Erdtman* 1927-ben megjelent értékes munkájában térképet közöl, amelyen a pollenanalytikailag feldolgozott tőzeges területeket jelöli meg. Ezen a térképen a Nagy-Alföld és a Kárpátok vidéke fehérén maradt. 1927 óta a cseh *Peterschilka* s a román *Pop* a Kárpátokban több helyen végzett vizsgálatokat, részben Magyarország elcsatolt területén, részben a Kárpátok külső oldalán. A történelmi Magyarország területén 1935-ig végzett kutatások eredményeit *Zólyomi Bálint*: Tízezer év története virágporszemekben c. munkájában foglalja össze és térképen ábrázolja.

*Peterschilka* a Délkeleti-Kárpátokban Commando (Gyulafalva)

1000 m tsz. feletti magasságban fekvő boreális korú tőzegében kimutatta a középeurópai szekuláris alapszukcessziónak megfelelően a *Corylus*, *Qu. mixtum* (*Tilia* többséggel), *Carpinus* és *Fagus* egymásutániságát, ahol azonban a lár fiatalabb kora miatt a *Pinus maximum* csupán 2.7% volt. A Mohosban (Szt.-Anna tó mellett) csak a lápszél szelvényét elemezte. A legmélyebb részekkel kapcsolatban csak azt említi meg, hogy a Mohos tőzege valószínűleg több mint 12 m mély. Az említett szelvény pollendiagrammjában a *Corylus* görbe 48%-ot, a kevert tölgyes 66%-ot ért el *Tilia* többséggel, de a *Picea* és *Betula* is igen magas értékeket képviseltek. A *Fagus* 82%-os maximumot mutatott. Az Erdélyi-Érchegységben Mluhat (Mlacca) lápját vizsgálta. Diagrammjában 260 cm-es lápszéli szelvényt ábrázol. A *Corylus* (100%) és *Qu. mixtum* (50%) maximuma ugyanazon réteg magasságba esik. Hasonló az eset a Hargitában is. A *Pinus* visszahúzódása után azonnal előretör a *Picea*, és a legfelső rétegekben előnyomuló *Fagus*-tól eltekintve állandóan uralodik. A Bihar hegységben Molhas-t elemezte. Megállapítja, hogy a két nyugat-erdélyi tőzegre a kárpáti lápok tőzegeivel szemben az *Abies* és *Ulmus* magas értékei, továbbá a *Fagus* és *Abies* egyidejű tetőzése a jellemző. A bukovinai Poena Stampii tőzések képződése szintén a mogyoró-korban indult meg. A *Corylus* maximummal egyidejűleg jelentkezik a *Picea* maximum is. A *Qu. mixtum*-ra a *Tilia* és az *Ulmus* tömeges jelenléte jellemző. A Cosna-i tőzegvizsgálatok 92%-os *Picea* állományt tüntetnek fel. A *Corylus* maximum (15%) nem jellemző, és a kevert tölgyes maximumával esik egybe. A további szukcesszió: *Carpinus* (15.3%), *Fagus* (26.7%), és *Abies* (16.7%).

A Magas-Tátra északi oldalán a Novy-Targ-i medencében 650 m tsz. feletti magasságban fekvő Bory lápok legrégibb tőzege a *Pinus* mellett kis mennyiségben *Betula*-t, *Salix*-ot, *Picea*-t, *Tilia*-t és *Corylus*-t is tartalmaz. A *Pinus* és *Betula* uralma csak rövid ideig tartott, mert hamarosan előretört a *Corylus* (70%) és a *Qu. mixtum* főleg *Tilia* és *Ulmus* állományával. A boreális korszakot is a *Picea* uralta, sőt az atlantikumban is a legnagyobb százalékkal van képviselve. A *Picea* eme magas értéke a subboreális és subatlantikus korszakban is megmaradt. *Peterschilka* magyarországi eredményei a következőkben foglalhatók össze. Vizsgálatai a *Pinus* korszakban nem eredményeztek 100%-os *Pinus* értéket, mert már a legrégibb rétegekben is állandóan jelentkeznek, bár kis százaléokban egyéb nemzetségek. Az északi lápokban kevesebb mogyorót és tölgyet talált, mint a déliekben. A *Picea* kezdettől fogva uralja az összes erdőségeket. Délkeleten a *Qu. mixtum*-ban találjuk a legmagasabb *Tilia* értéket. A Bihar hegységre viszont a magas *Ulmus* érték jellemző (32%). Bukoviná-



ban a *Carpinus* majdnem mindig jelen van, de délen hamarabb jelenik meg. *Dyakowska* szintén vizsgálta a Bory lápokot.

*Tolpa* a Czarnahora-ban megtalálta a *Pinus* fázist, de ez hamarosan redukálódott és helyét a *Picea* foglalta el. A boreális korban a mogyoró mellett nagyon sok tölgy és hárs is előfordult. Az atlanti korban a mogyoró és *Quercus* visszavonul, ellenben a *Picea* marad. Majd előtérbe lép a *Carpinus*, viszont a szubboreális periodusban a *Fagus* és *Abies* fejlődik jobban, de a *Picea* mindig jelen van.

Az erdélyi részeken és Bukovinában *Pop* 1925-ben Pilugani lánján kezdi meg a tűzegek kutatását. 1926—27 között sok anyagot gyűjt Románia különböző területeiről és vizsgálati eredményeiről 1928-ban a Természettudományi kongresszuson számolt be. 1929-ben megjelent dolgozatában (20) a Dorna patak felső folyása mentén és a Keleti-Kárpátok bukovinai részén található tűzegesek (*Lucina*, *Poiana Stampii*, *Teşna-Imputita*, *Tinovul-Jinului*, *Pilugani*, *Colacel*, *Tinovul-Mare*, *Botos*) keletkezését és történetét ismerteti. A jégkorszak utáni időkre vonatkozó megállapításait a következőkben foglalhatjuk össze. A *Pinus* időszak (valószínűleg *Pinus montana*) hideg, száraz klímájában a törpe fenyő mellett a *Betula* és a *Salix* is maximális mennyiségben volt képviselve. A *Pinus—Picea* kor (korai boreál) vezetett át a száraz, meleg éghajlatba, amikor a fenyő erdőkben nyomokban már a mogyoró és a kevert tölgyes elemei is kezdtek jelentkezni. Megkülönböztethető a *Picea—Corylus—Qu. mixtum* időszak, tehát a thermophyl elemeknek kedvező meleg, nedves klíma. Ezután a *Picea—Carpinus* korszak száraz, hideg éghajlata következett, amelyben a *Corylus* és a kevert tölgyes állománya visszaszorult. A legutolsó *Picea—Fagus—Abies* korszakban, amely napjainkban is tart, a *Picea* uralkodik ugyan, de jelentkezik a *Fagus* és valamivel később az *Abies* maximum is. Éghajlata nedves és hűvös.

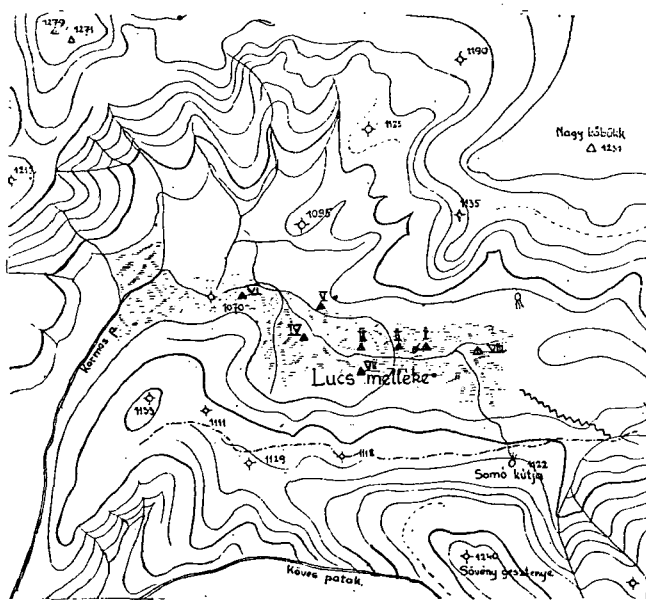
Egy néhány elemzés *Solacolu* professzor nevéhez fűződik, aki *Enculescu* prof. által gyűjtött tűzegmintákat dolgozta fel. Ezek „Dorna” (?), *Parangul*, *Intorsatura Bunanlui*, *Dersca* lápokból és Borszékről származnak.

*Zólyomi* által megvizsgált Nagymohos, Kismohos és Egerbaktai lápok nem a *Picea* övbe, hanem a tölgyerdők régiójába, tehát a *Quercion* klimax övbe tartoznak, így megállapításai csak részben hozhatók vonatkozásba jelenlegi vizsgálati eredményeimmel.

Lucsmellékén és Büdösfürdön végzett pollenvizsgálataim eredményeit mint láncszemet szeretném beilleszteni a Kárpátokra vonatkozó fentebb ismertetett kutatók megállapításai közé.

## A megvizsgált tőzezlápok fekvése és jellege.

Lucsmelléke a Hargita vonulatának Baróti csoportjában fekszik, 1079 m tsz. í. magasságban, k. h.  $43^{\circ} 23'$  és é. sz.  $46^{\circ} 18'$ . A katonai térképek adatai alapján a láp 3.5 km hosszú és 1 km átlagos szélességű. *Fekete-Blattny* (5) 112.5 hektárnak számítják (200 hold), míg *Vitos* (I. Csíkmegyei Füzetek) 300 holdnak tartja. A tőzezláp egy hatalmas kelet-nyugati irányban megnyúlt kráterben fekszik, amely alaktanilag azonban már nagyon szétrombolódott. Keleti és nyugati vége nyitott, északon és délen, mint az egykori kráterperem marad-



1. sz. kép: Lucs melléke (1:50.000)

ványai, hatalmas sziklaperem határolja. A perem kemény szikláját *Szádeczky Gyula* adatai szerint hipersthen augit, a déli részeken túlnyomórészt bronzit, a keletin — az előbbieken kívül — amphibol tartalmú labradorit földpátos andezit alkotja. A tőzeg felülete domborúsága mellett keletről nyugat felé lejt. Közepén a Kormos patak folyik végig, de ezen kívül még számos kis patakocska, vízfolyás található a tőzeg felületén.

Lucsmelléke a mai vegetáció alapján a dagadólápok közé sorolható, de mégsem az igazi és a szó szűkebb értelmében vett dagadóláp. Az *Oswald*-féle beosztás alapján erdős dagadóláp (Waldhochmoor, keleti típus), ami megfelel *Potoniè* kontinentális dagadóláp típusának (Landklíma-Hochmoor), részben *Steffen* Pseudohochmoor-jának (*Zólyomi* szóbeli közlése alapján).

A csíkszentimrei Büdösfürdő lápja az előbbinél jóval kisebb területű, mintegy 5 kat. hold nagyságú. Lucsmellékétől délkeletre, légvonalban 3 km-re, a Büdös-hegy (1184 m) északnyugati oldalán fekszik. (K. h.  $43^{\circ} 26'$ , é. sz.  $46^{\circ} 17'$ ). Két jelentéktelen édesvízű patak és több borvízes forrás táplálja. Az átmenetiláp (Übergangsmoor) jellegű forráslápok típusához tartozik. (ex. verbis *Zólyomi*).

### A lápok jelenlegi vegetációja és környékének erdőtakarója.

A külső munkálatok alkalmával mindkét tőzeges terület júliusi, illetve augusztusi növényzetét nemcsak magáról a lápról, hanem a nedvesebb lápszegélyről is begyűjtöttük. A láp florisztikai jellegének kidomborítása kedvéért felsorolom azon fajok egyrészét is, amelyeket az idő rövidsége miatt begyűjteni ugyan nem tudtunk, de előtűnk már mások megtaláltak és közöltek. Ezeknél a fajoknál a gyűjtő nevét a növény neve után ( )-ben jelzem.

Lucsmelléken három jól megkülönböztethető növényyszövetkezetet találunk. A láp felületét, kivéve a keleti végéhez közel eső leégett területet, *Pinus silvestris* állomány (*P. silvestris*-*Eriophorum vaginatum* assz. és *P. silvestris*-*Vaccinium myrtillus* assz.) borítja. A láp közepén végig folyó patak partján a nedvesebb részeken, de mindenek előtt a láp szélén összefüggő *Picea excelsa* szövetkezete található. A harmadik a vegyes erdő szövetkezete, amelynek állománya túlnyomórészt *Betula pubescens*, *Alnus incana* és *Salix pentandra*, alárendeltebb mértékben *Picea excelsa* és *Juniperus communis*. A vegyes erdőben van a Nyárády által nov. varietánsként leírt *Alnus incana* var. *minorifrons* is.

A tőzeg felülete nem mindenütt egyforma nedves. A szárazabb területekre az *Eriophorum vaginatum* egységes szőnyege, valamint a *Polytrichum* hatalmasan fejlett párnái jellemzők. Ezekben a mohapárnákban mindenütt ott látjuk a *Carex leporina*, *Lychnis flos cuculi* (Ny. = Nyárády), *Calamagrostis* (Ny.) és *Deschampsia caespitosa*-t. A tőzeges legszárazabb részén, éppen a leégett területen,<sup>1</sup> ahol a *Polytrichum*-párnák 50—60 cm magas dombokat formálnak, feltűnnek a *Betula nana* egy-két m<sup>2</sup> kerek foltjai. A *Betula nana* lucsi, illetve a büdösfürdői (l. alább) előfordulása fontos határkö növényföldrajzi szempontból, mert eme sarkvidéki növénynek az egész északi félgömbön ezidőszerint ez a legdélibb előfordulása. Ugyancsak itt található a *Betula pendula* is.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dr. Bányai János székelyektől hallott elbeszélés alapján megemlíti, hogy a lápot az ott rejtőző medve kézrekerítése céljából gyújtották fel (2).

<sup>2</sup> Nyárády közölte *Betula oycoviensis* törlendő, mert nem más, mint *Betula pendula* var. *microphylla* (Soó: Scripta Bot. Mus. Trans. I. (1942.) p. 42—43.). Ugyanitt további adatok is találhatók Lucsmelléke flórájához.

A hegyi kaszálók és a lápszélek átmeneti területére a *Vaccinium vitis idaea*, *Vacc. myrtillus*, *Potentilla erecta*, *Veronica officinalis*, (Ny.), *Hypericum maculatum* (Ny.), *Gentiana asclepiadea*, *Pteridium aquilinum*, a még nedvesebb helyeken pedig a *Festuca rubra*, *Viola canina* (Ny.), *Caltha laeta* var. *alpestris* a jellemző.

A *Pinus sylvestris*-sel benőtt tőzegen — mely a legszárazabb — csak a kiemelkedő zsombékok között találunk *Sphagnum* gyepeket, de ezek is annyira szárazak voltak ottlétünkkor, hogy kezünk között összepréselve nem engedtek vizet magukból. Az ilyen helyekre a *Polytrichum Vaccinium uliginosum*- (Ny.), *Vacc. myrtillus*-, *Vacc. vitis idaea*-, valamint *Empetrum nigrum*-al vegyes hatalmas párnái jellemzők. De ott találjuk a tőzegmoha lápokra jellemző *Andromeda polyfolia*-t (Ny.) és a *Vacc. oxycoccus*-t is (Ny.).

A *Picea* erdőségekben különösen a lápszegélyen, de a tőzeg területén nőtt csenevész *Picea*-sban is a *Polytrichum*-okkal szemben ismét a *Sphagnum* gyepek kapnak erőre, mint beárnyékolt locsogósabb felületeken. Ezeken a nedvesebb helyeken a növény-szövetkezet tagjai: *Equisetum palustre*, *E. silvaticum*, *Geum rivale*, *Doronicum austriacum*, *Filipendula ulmaria*. A *Sphagnum* párnák *Vacc. vitis idaea*-val kevertek. A locsogókban a *Carex echinata* (Ny.), *C. elongata* (Ny.), *C. canescens* (Ny.), *Viola epipsila* (Ny.) és még mások találhatók. A legsivárabb, táplálékszegény helyeken a *Drosera* (Ny.) díszlik. A patakok partját *Doronicum austriacum*, *Valeriana officinalis* (Ny.), *Veratrum album* (Ny.), és *Ribes nigrum* (Ny.) szegélyezi.

A vegyes erdőben a *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Deschampsia caespitosa*, *Gentiana asclepiadea*, *Galium palustre* díszlenek. Nyárády megtalálta még a *Juncus effusus*-t és *Juncus conglomeratus*-t, továbbá a *Pirola rotundifolia*-t, *Nephrodium spinulosum*-t, *Athyrium filix femina*-t, *Oxalis acetosella*-t etc., valamint a *Valeriana simplicifolia*-t, mint jellegetes lápi növényt is.

Begyűjtöttük még a *Chrysanthemum rotundifolium*\*-ot, *Eriophorum latifolium*\*-t, valamint Soó R.<sup>3</sup> által is közölt *Populus tremula*-t, *Epilobium palustre*-t és végül a *Lycopodium annotinum* és *Callitriche* cf. *polymorpha*-t.

Büdösfürdő átmeneti forráslápja egészen más arculatú. A láp felülete pusztulófélben levő csenevész *Picea*-val, a széleken *Pinus sylvestris*-el és *Picea*-val van benőve. A mohaszint 80%-ban *Sphagnum*. Az elszáradó lucfenyők tövében *Vacc. myrtillus* és *Vacc. vitis idaea* apró bokrai emelkednek ki. Szórványosan törpe növésű *Betula verrucosa* cserjék tengetik életüket. Legfeltűnőbb elem itt a *Betula*

\*-gal jelöltek új adatok Lucsmelléke flórájához.

<sup>3</sup> Soó: 1943. Magyar Flóraművek VI.

*nana*.<sup>4</sup> A kiemelkedő *Polytrichum*-párnákat *Eriophorum vaginatum* és *Eriophorum polystachium* szövi át, amelyek közül itt-ott *Nardus stricta* emelkedik ki. A víztócsák és források szélét különféle *Carex*-ek népesítik be. A Sphagnetumban megtaláljuk a *Sorbus aucuparia* és a *Salix aurita* egy-egy példányát is. A láp közepén végig folyó patak partján a *Carex*-ek között ott van a *Potentilla tormentilla*, a lucok árnyékában a *Lycopodium annotinum*, a *Homogyne alpina* és *Lusula* sp. A borvízes láp felületén begyűjtöttük még a *Salix cinerea*, *Juniperus communis*, *Equisetum ramosissimum*, *Doronicum austriacum*, *Pirola secunda*, *Carex echinata*, *Juncus glaucus* és *conglomeratus*, *Scirpus silvaticus*, *Cirsium palustre*, *Veronica serpyllifolia*, *Potentilla erecta*, *Orchis* cf. *cordigera*, *Pinguicula vulgaris*, *Pirola rotundifolia*, *Geum rivale*, *Lychnis flos cuculi*, *Ranunculus auricomus*(?), *Valeriana simplicifolia*(?), *Carex atrata*, *Epilobium hirsutum*, *Stellaria graminea*, *Juncus bufonius*, *Alchemilla palmata*, *Veronica beccabunga*, *Caltha laeta*, *Galium verum*, *Crepis palludosa*, *Populus tremula*, *Paris quadrifolia*, *Lysimachia vulgaris*, *Lysimachia* vulg. fo. *paludosa*, *Cirsium heterophyllum*, *Polygonatum verticillatum* példányait is. A lápszélekről származnak a *Majanthemum bifolium*, *Pteridium aquilinum*, *Melampyrum silvaticum*, *Athyrium filix femina*, *Veratrum album*, *Corylus avellana*, *Senecio Fuchsii*, *Digitalis ambigua*, *Lathyrus pratensis*, *Hieracium Lachenalii* és *Gentiana asclepiadea*.

Lucsmellékét és büdösfürdőt környező erdőségek faállományát az idő rövidsége miatt csak közvetlenül a lápra tekintő oldalakon, valamint Csíkszt.-Imre és Büdösfürdő felől a Lucsba vezető utak közelében állapíthatom meg, így a környék erdeinek ismertetésekor részben még *Fekete-Blattny* (5) adataira is támaszkodom. A Hargitának egyik növényföldrajzi jellege abban nyilvánul meg, hogy az ősi vegetáció számos emlékét őrzi napjainkig. A Hargita Baróti csoportjából, a *Pinus montana* jelenleg hiányzik, hasonlóképpen az *Alnus viridis* is vagy igen ritka. A lucfenyő és bükk határa általában magasabb mint a környező hegyekben.

*Picea excelsa* L. (Lucfenyő) az egész vidék uralkodó fája. A magasabb régiókban különösen az északi és keleti lejtőkön csaknem egymagában alkot erdőket. Az alsó határa kb. 740 m tsz. f. van. Hogy az alsó határ ilyen magas, ez a mesterséges visszaszorításnak tudható be. Jelenleg mindenütt nagy letarolt felületeket látunk, melyek közül az alsóbb régiókban a jobb talajt szántóknak, a rosszabbakat és a magasabb fekvésűeket kaszálókknak használják. A Hargita csíkmedence felé fordított lejtőin 770 m, az erdélyi me-

<sup>4</sup> Vajda Ernő: ap. Greguss Bot. Közl. XL. 1943. p. 135.

dence felé fordított oldalon 850 m az alsó határ. A zárt lucállomány 1510 m-ig megtalálható, sőt a Csicsói-Hargitán 1670 m-ig. A Hargita andezit láncolata keleti és nyugati lejtőin az erdőhatárok között nem igen van különbség.

*Abies alba* Mill. (Jegenyefenyő). Alsó határa a Hargita lejtőin általában 790 m, de rendszerint csak 800 m felett tömörül zártállományba. A csíkimedence felőli oldalon 794 m. Általában a lucfenyő régiójában állományt alkot, amelynek felső határa ezen a területen átlag 1270 m.

*Pinus silvestris* L. (Erdei fenyő). Ezen a területen nagyon ritka. „Odorfenyő“-n ( $43^{\circ} 21'$ ,  $46^{\circ} 19'$ ) a lucállományban szigeteket alkot. Erről a helyről *Fekete-Blattny* ugyanolyan tűzeges területet írnak le, amelyet Lucsmelléke *Picea szegélyzónájában* találunk. A gyökerek egy része a talajból kint van, mert a víz fokozatos elapadásával együtt a laza tűzegtalaj is megsüllyedt és így a gyökfő 60—100 cm-re is a talaj felszíne fölé került. Lucsmelléke tűzegén is összefüggő évszázados *Pinus* állomány van, hasonlóképpen Büdösfürdő lápjában, de ez utóbbit csak szórványosan.

*Juniperus communis* L. (Közönséges boróka). A gerinceken és hegytetőkön, mint legkedvezőbb termőhelyeken, Csík vármegyében igen elterjedt. Felső határa általában 1360 m. A Kakuk-hegyen 1426 m. Lucsmelléken, különösen a Somó-kútja felőli oldalon az írtásokon gyakori, de Büdösfürdőn és környékén is mindenütt megtaláltuk.

*Fagus sylvatica* L. (Bükk). A Csíki-medence sokkal magasabb, semhogy itt alsó határról lehetne beszélni. A Hargita ezen részében felső erdőhatárt nem alkot. Csak szórványosan található. Zárt állományba csak az Erdélyi-medence és a Háromszéki-medence felé tekintő oldalakon tömörül. Állományképzésének határa a Lucs északi peremén a Talaboron 1200 m.

*Quercus sessiliflora* Salisb. (Kocsánytalan tölgy). Hasonlóan a bükkhöz alsó határról ennél sem beszélhetünk. A melegebb lejtőkön általában 830 m-ig megy fel, de szórványosan 940 m-ig megtalálható, sőt védettebb helyeken gyakran 1000 m fölé emelkedik. A csíkszeredai országút mentén 843 m a felső határa.

*Quercus robur* L. (Kocsányos tölgy). A Hargitának csak az Erdélyi-medencére, valamint Háromszéki-medencére tekintő lejtőin gyakori. Átlag 770 m-ig állományképző. A szóbanforgó területen a lucfenyő állományban sehol sem fordul elő. *Fekete-Blattny* szerint a csíkszeredai kertekben termő tölgyek azt bizonyítják, hogy e területen valamikor vadon is előfordultak. *Nyárády* nem fogadja el bizonyító erejűnek a kerti példányokat, szerinte a jelenkorban nem volt természetes tölgy előfordulás a medencében.

*Carpinus betulus* L. (Közönséges gyertyán). Míg az alsóbb

régióban gyakori, a magasabb hegyvidék belsejében csak szórványos előfordulása. Gyűjtő úton nem láttam. Legközelebb Zetelaka mellett Köröstetön található.

*Corylus avellana* L. (Mogyoró). A délkeleti lejtőkön emelkedik legmagasabbra, felső határa átlag 1100 m. A magas hegyek zárt völgyeit kerüli, inkább a napverőnek kitett oldalakon gyakoribb. Büdösfürdön a láp körüli réteken találtuk.

*Betula verrucosa* Ehrh. (Bibircses nyír). A legsilányabb talaj és termőhelyi viszonyokkal megelégszik, ezért mindenütt elterjedt. 950 m-ig gyakori, de szórványosan 1280 m-ig még jelen van. Büdösfürdön a lápon is nő.

*Betula pubescens* Ehrh. (Szőrös nyír). Büdösfürdő és Lucsmelléke lápjain gyakori.

*Alnus glutinosa* Gärtn. (Mézgás éger). A Nagyos patak mentén, a Hargita Csíki medencei oldalán kisebb ligeteket alkot az *Alnus incana*-val együtt, de csak cserje termetűeket találtam. Szórványosan 850 m-ig emelkedik. Bánya-patak völgyében szintén csak cserjeszerű, de felmegy 1000 m-ig.

*Alnus incana* Willd. (Hamvas éger). Az *Alnus glutinosa*-val gyakori az említett helyeken. Felső határa 1090 m.

*Salix pentandra* L. (Ötporzós fűz). Réteken, lápokon, magasabb fekvésű völgyek nedvesebb helyein gyakori. Felső tenyészeti határa 1100 m. A Bánya-patak völgyében 1090 m. Büdösfürdő és Lucsmelléke tőzegén is gyakori.

*Salix aurita* L. (Füles fűz). Mindkét lápon megtaláltuk.

*Salix purpurea* L. (Csigolya fűz). Büdösfürdön gyűjtöttük.

*Populus tremula* L. (Rezgő nyár). Szórványosan a *Picea* állományban főként utak mentén. Somó-kútja közelében az útjelző tábla *P. tremula*-ra van felerősítve. Büdösfürdön is találtam egyes példányokat.

*Ulmus scabra* Mill. (Hegyi szil). A magas hegyiségek egyedüli szilfája 720 m-es alsó határral. A Hargitában 1089 m a felső határa. Gyűjtésem alkalmával nem láttam.

*Tilia cordata* Mill. (Kislevelű hárs). A köves hegyoldalakon gyakori. Felső határa 910 m, alsó határa nincs. A vizsgált területhez legközelebb csak Köröstetön található (*Fekete-Blattny*).

*Acer pseudo-platanus* L. (Hegyi juhar). A bükösök területén mindenütt gyakori. Felső határa a Hargitában 1300 m.

Szórványosan találtam még *Lonicera nigra* L., *Ribes grossularia* L., *Sambucus racemosus* L., *Rhamnus frangula* L., *Sorbus aucuparia* L. példányokat. Valamennyit főleg az utak mentén és írtásokon.

### A munka menete és módszere.

A tőzegtelep rétegeinek mennyiségi és minőségi vizsgálataihoz „Lucsmelléke” területén 8, Csíkszentimre—Büdösfürdön pedig 1 fúrást eszközöltem. A fúrás-hoz 6 m hosszú „Lunz”-i mintájú zártkamrás fúrót használtam, amelyet a helyszínen 1 m-es darabokból egyszerűen és gyorsan lehetett összeilleszteni. A kamra 30 cm hosszú és 2.5 cm átmérőjű. Nyitása balra fordítással, zárása jobbra fordítással történik. A kiemelt 30 cm-s tőzeg oszlopot három egyenlő darabra vágtam, és megfelelő méretű, parafa dugós fiolákba helyeztem, melyekbe konzerválás céljából kevés 4%-os alkoholos formalint öntöttem. A praeparátumokat *Erdtman* szerint készítettem, tehát 1 ccm tőzeget 10%-os KOH-ban főztem, majd vízzel felhígítottam és az egész anyagot egy finomabb szövésű vörösréz szítán átszűrtem. A virágpor tartalmú szüretet többször egymás után dest. vízzel mindaddig centrifugáltam, míg a leönthető víz teljesen tiszta lett. *Erdtman* nem vegez többszöri centriugálást, de miként *Pop* (20) is említi ez feltétlenül kívánatos, ha glicerin-gelatinás állandósítás mellett, állandó készítményeket óhajtunk nyerni. A rövid ideig végzett, avagy csak felületes átmosás után u. i. a glicerin-gelatinás készítmények előbb megzavarosodnak, majd megbarnulnak. Centrifugálás után pipettával kivett pollen anyag egy cseppjéhez ugyanannyi glicerin-gelatinát adtam, lándzsátűvel egyenletesen elkevertem, majd lefedtem.

Készítményeim egy részét ugyancsak *Erdtman*-féle, de ecetsavanhydrid módszerrel állítottam elő. Erre annyival is inkább szükség volt, mivel a próbák egy részét, különösen a lápfenéről származó agyag tartalmúakat pergament-papírba csomagolva hoztam haza, így azok hamarosan kiszáradtak. A kiszáradt, megkeményedett anyagnak pedig a KOH-s módszer nem egészen megfelelő, mivel a virágporaszemeket nem deríti fel kellő mértékben.

A szítán visszamaradt 0.3 mm-nél nagyobb növényi maradványokat megőriztem, hogy a láp felépítéséhez, stratigraphiai ábrázolásához kiegészítő anyagot nyerjek.

Számláláshoz keresztasztalt használtam. Minden egyes készítményben 150—200 virágporaszemet számláltam, de néhány rétegben a fenti értéket a pollen sűrűség csekélyége miatt még három-négy készítmény átszámlálása után sem tudtam elérni, pl. Lucsmelléke VIII. szelvényében az 520 és 530 cm-s mélységben. Vizsgálataim során 420 készítmény néztem át, és mintegy 40.000 virágporaszemet számláltam, illetőleg határoztam meg. A készítmények a Horthy Miklós-Tudományegyetem Növénytani Intézetében vannak.

A számlálással kapott számadatok alapján megszerkesztettem mindazon szelvények pollendiagrammját, amelyek nézetem szerint a láp és erdőfejlődés lehető leghűbb rekonstruálásához szükségesek. A stratigraphiai ábrázolás, minden szelvénnel kapcsolatosan tisztán a fúró által felhozott anyagvizsgálaton alapul, mert mesterséges feltárást nem végezhettem, éppen ezért megállapításaimat csak fenntartással közlöm. A talált famaradványok kivétel nélkül kisebb darabok, leginkább vékonyabb ágak. Mindezek ellenére a famaradványokat szövettani alapon meghatároztam, hogy a láp esetleges beerdősödéséhez némi támpontot kapjak. A szelvények diagrammijainak egyeztetése és összehasonlítása alapján elkészítettem az átlagdiagrammot (Durchschnittsdiagramm). A láp mai vegetációja, a tőzegrétegek



különböző elbomlási foka és a virágpordiagramm arra utaltak, hogy a láp felszíne nagyon egyenlőtlenül növekedett. Egyes helyeken a növekedés már hosszabb idő óta stagnál, vagy csak jelentéktelen. Az okokat talán a láp beerdősődésében is kereshetjük.

Míg a tőzeg vastagságát a szelvénydiagrammban feltétlenül ábrázolni kell, addig az átlagdiagrammban egyenesen elhagyjuk, hogy az ideális képet ne zavarja, különösen ha a tőzeg egyenlőtlenül nőtt, mint pl. Lucsmelléke esetében is. Éppen ezért az erdőfejlődést feltüntető diagrammban az ordinátán nem a rétegek átlagos vastagságát, hanem az idő hosszát ábrázolom, míg az abscisszán a fajok százalékos előfordulását tüntetem fel. Az eddigi külföldi és hazai általános eredmények alapján kapott kronológiai beosztással igyekeztem egyeztetni Lucsmelléke és Büdösfürdő különböző szelvényeinek virágpordiagrammját. Így kaptam meg a 8. sz. ábrán megrajzolt átlagdiagrammot (extrapolatio), amelyről le lehet olvasni, hogy a környező erdő fejlődése az egyes periodusokban meddig tartott, és hogy a fejlődés üteme lassú volt-e, avagy gyors. Az elemzés során többször tapasztaltam helyi hatást, amikor a pollendiagramm nem a valóságnak megfelelő helyzetet tüntette fel. Pl. a *Pinus* a legfelsőbb rétegekben 14% volt, holott *Pinus* állomány csak a lápok felületén fordul elő és a környéken nincs állományban. Legközelebb „Odorfenyő“-n tenyészik (valószínűleg szintén lápos helyen) kisebb zárt állományban. Figyelembe kell vennünk a virágport adó fák arányát is. A *Pinus* több virágport produkál mint a *Picea*, ez viszont többet mint az *Abies*. A *Fagus* még ennél is kevesebbet, a *Quercus* pedig a legkevesebb virágport adja. Tehát a virágpor termelés is egy csekély elváltozást idéz elő a diagrammokban, bár nagyobb jelentősége csak a *Pinus*-nak van. E. Pop (20) ajánlja felületi tanulmány összehasonlítás alapján olyan korrekciós táblázatok készítését, melyeknek segítségével a virágpordiagrammok a valóságot jobban megközelítenék. Felbecsülések — mint említi — már történtek, amelyek szerint a virágporelemzés által megállapított eredmények és a valóság között nagy eltérések nincsenek.

### Elemzés.

A fentebb röviden leírt eljárásokkal készítménybe átvitt virágpor anyagban minden kétséget kizáróan fel lehetett ismerni a *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Fagus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Alnus*, *Betula*, *Salix* és *Corylus* virágporaszemeit, és így a múlt idők képeinek rekonstruálására felhasználhatók. Vannak megfigyelők, akik szerint a láp tőzegében az *Acer*, *Fraxinus*, *Populus* pollenjei is konzerválódnak. Vizsgálataim során néhány *Acer* virágporaszemet láttam, de oly

minimális százalékos értékben, hogy felvételével úgy sem változott volna meg a pollenspektrumkép. Sokkal nagyobb akadály a diagrammok megszerkesztésében és az elmúlt idők klímájának minél tökéletesebb visszaadásában az a körülmény, hogy a meghatározásokban csak a genusokig tudunk elmenni, a fajok meghatározása — legalább is minden kétséget kizáró módon — ez időszerint nem lehetséges. Bár *Stark* és *Overbeck* azt hirdeti, hogy nagyobb mennyiségű, pl. 100 pollen lemérése által a variációs görbék segítségével a faj meghatározható. *Pop* mint munkájában említi a *Betula* specieseket akarta ilyen mérési módszerrel szétválasztani, azonban az egyetlen egy esetben sem sikerült. Főképen a *Betula nana* elválasztása lett volna a fontos, amennyiben meg akarta állapítani, hogy a törpe nyír jelenlegi előfordulási helyén a postglaciális korban állandóan jelen volt-e?

*Peterschilka* feltevése, hogy a Kárpátok tőzegeiben a *Celtis* és *Juglans* virágporszem is megtalálható, éppen úgy negatív eredményre vezetett Lucsmelléken és Büdösfürdön is, mint a *Pop* által vizsgált bukovinai lápokban. Bár készítményeimben több ismeretlen virágporszemet találtam, közülük egy sem hasonlított a *Juglans* sok porusos virágporszeméhez.

Az általános megállapodáshoz alkalmazkodtam, amikor a *Quercus*, *Tilia* és *Ulmus* fajokat együttesen *Quercetum mixtum* név alatt foglaltam össze, holott az *Ulmus*-t nagy százalékos jelenléte miatt annál is inkább ki lehetett volna emelni, mivel megfigyeliésem szerint itt az *Ulmus scabra* szerepel, amely mögött a *Tilia* és *Quercus* fajok messze elmaradnak. Miként *Pop* is ajánlja, ilyen magas régiókban kívánatos volna az *Ulmus*-t teljesen külön kezelni és helyette a *Carpinus*-t bevenni, amely sokkal közelebb áll a *Qu. mixtum*-hoz, mint az *Ulmus scabra*. Ugyancsak az általános szokásokat figyelembe véve a *Corylus*-t mint subarborétát — amely ilyenformán nem jellemzi kifejezetten az erdőt — külön számláltam és százalékos értékét a diagrammban úgy tüntettem fel, hogy az összes fa fajok 100%-os értékére vonatkoztattam.

Az analysis során a nemfapollenre (Nichtbaumpollen), spórákra és más egyéb mikroszkópikus maradványokra csak akkor térek ki, ha támaszpontul szolgálnak, és frekvenciájuk, fajuk által valamelyik réteg spektruma jellegének kialakításában jelentőségük van.

**Lucsmelléke I. számú írás.** 6 m mélyre fúrtunk le, amelyből a tőzeg vastagsága 3 m volt. A teljesen egyneműnek látszó kékes-szürke agyag 320 cm-nél kezdődik. A profil szerkezete a következő:<sup>5</sup>

<sup>5</sup> A rétegek értékelésében felhasznált jelzések magyarázata megtalálható *K. Bertsch: Lehrbuch der Pollenanalyse* c. művében (3).

- 0—10 cm: élő, alsó részében korhadó *Sphagnum* mohatakaró, eltakarítva,  
 10—170 cm: fiatalabb tűzegmoha tőzeg (jüngerer *Sphagnum*-Tör), amely  
     10 cm-nél erősen humifikált, feketeszínű, sárszerű,  
     60 cm-ig  $H_5 B_3 R_0 V_0 F_0$ ,  
     120 cm-ig  $H_4 B_3 R_1 V_0 F_1$ , de 80 cm-nél  $V_1$ ,  
     160 cm-ig  $H_5 B_3 R_1 V_0 F_1$ , de 140 cm-nél  $V_2$ ,  
 170—180 cm: átmeneti láp (*Sphagneto-Caricetum*),  
 180—273 cm: rétláp, amely  
     180—210 cm-ig  $H_7 B_3 R_2 V_0 F_1$ ,  
     210—240 cm-ig  $H_6 B_3 R_2 V_0 F_1$ ,  
     240—273 cm-ig  $H_6 B_3 R_1 V_1 F_0$   
 273—300 cm: tőzegrész (dy),  
 273—278 cm-ig feketeszínű iszap,  
     278—290 cm-ig  $H_9 B_3 R_0 V_1 F_0$ ,  
     290—300 cm-ig  $H_{10} B_3 R_0 V_1 F_0$  már agyaggal kevert,  
 300—610 cm: kékes-szürke agyag,  
     300—320 cm-ig némi fa maradvány.

**Lucsmelléke II. sz. fúrás.** A tőzeg vastagsága 290 cm. Az agyag réteg még 600 cm mélységben is megtalálható.

- 0—10 cm: eltakarítva,  
 10—140 cm: fiatalabb *Sphagnum* tőzeg, alsóbb rétegeiben tipikus dagadóláp,  
     30 cm-ig  $H_5 B_3 R_0 V_0 F_0$ , a domináló *Sphagnum* mellett elég sok lombosmoha (*Musci*), főleg *Polytrichum*, több „mohavirág“ anteridiumokkal, és *Graminea* epidermis darab található,  
     30—60 cm-ig  $H_5 B_3 R_0 V_0 F_1$ , 30—40 és 50—60 cm között nagyobb mennyiségben megjelenik az *Eriophorum*, 40—50 cm között *Larix* tavaszi farészéből származó spirálisan vastagodott tracheidái (?) és *Scheuchzeria* epidermis,  
     60—90 cm-ig  $H_4 B_4 R_0 V_1 F_1$ , 60—70 cm között *Pinus* eredetű 3—4 mm átmérőjű ágdarabok,  
     90—120 cm-ig  $H_3 B_4 R_2 V_1 F_1$ , az *Eriophorum* visszahúzódásával egyidejűleg mindinkább előtérbe lép a *Carex*, 110—120 cm között fenyőfa (*Pinus* ?) ág darabka van,  
     120—140 cm-ig  $H_3 B_4 R_2 V_0 F_0$ , feltűnően magas víz tartalmú, igen sok *Carex* gyökeret tartalmaz, az *Eriophorum* teljesen hiányzik,  
     140 cm-nél a tipikus dagadó láp megszűnik, amit igazolni látszik a *Sphagnum* spóra mennyiségének erős lecsökkenése is. Ha egy pillantást vetünk a spórák százalékos oszlopára (76. oldal) és a %-os érték helyett a még kifejezőbb abszolút mennyiséget vesszük figyelembe, úgy 70 cm mélységtől lefelé 150 fapollen-nel szemben 50, 98, 98, 160, 107, 129, 139, 102 *Sphagnum* spórát találunk, míg az átmeneti lápban 10 cm-el mélyebben már mindössze csak 49, majd 36 spóra esik 150 fapollenre.  
 140—150 cm: átmeneti láp,  
 150—270 cm: rétláp, amely  
     150—180 cm-ig  $H_5 B_3 R_2 V_0 F_2$  az *Eriophorum* újra megjelenik,  
     180—210 cm-ig  $H_7 B_3 R_2 V_0 F_1$ , 180—190 cm között sok haraszt sporangiumot tartalmaz,  
     210—240 cm-ig  $H_7 B_3 R_3 V_0 F_0$ , 210—220 cm-ig kevés a *Sphagnum* és a *Carex* dominál. Sok haraszt sporangium is található,

240—270 cm-ig  $H_8$   $B_2$   $R_3$   $V_0$   $F_0$ , tiszta radicellatözeg, amelyben 260—270 cm között lombosmohok nagyobb mennyiségben jelentkeznek,

270—290 cm: tözogsár, erősen szétesett, meghatározhatatlan növényi maradványokkal, amelyekből csak a *Carex* papillás gyökerei ismerhetők fel,

290 cm-től agyag.

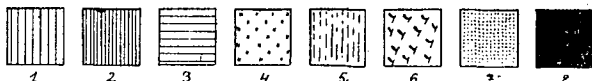
Mélység	Pinus	Picea	Abies	Fagus	Carpinus	Quercus	Tilia	Ulmus	Qu. mixtum	Betula	Alnus	Salix	Corylus	Számlált fapollen	Nem fapollen	Spórák
cm.	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	Absz. szám	o/o	o/o
10	12.7	20.0	2.6	46.7	2.0	2.6	—	1.3	4.0	10.0	1.3	0.7	4.7	149	18.6	19.3
20	7.3	10.7	0.7	61.3	6.7	4.0	—	0.7	4.7	6.0	1.3	0.7	—	150	21.3	20.0
30	11.3	16.0	6.7	53.3	4.0	2.6	—	0.7	3.3	4.7	0.7	—	0.7	148	12.7	12.7
40	16.0	10.0	2.6	46.6	6.0	7.3	—	1.3	8.7	7.3	2.0	0.7	4.0	150	32.0	19.3
50	14.7	25.4	5.3	41.3	7.3	1.3	—	—	1.3	0.7	2.0	2.0	2.0	150	12.7	5.3
60	14.0	31.6	2.6	37.3	5.3	3.3	—	1.3	4.7	2.0	2.6	—	0.7	150	11.3	12.7
70	16.0	30.0	2.6	34.6	7.4	1.3	1.3	0.7	3.3	4.7	0.7	0.7	4.7	150	22.0	33.3
80	20.0	29.3	0.7	18.0	9.3	1.3	2.6	12.7	16.7	3.3	0.7	2.0	6.7	150	32.0	66.0
90	10.0	26.6	2.6	23.4	5.3	6.7	0.7	14.7	22.0	7.3	1.3	1.3	5.3	150	34.0	65.3
100	24.0	24.2	—	24.0	2.6	3.3	3.3	7.3	14.0	8.7	1.3	1.3	10.6	150	33.3	65.0
110	17.3	24.7	2.6	13.3	6.0	4.0	6.0	14.7	24.7	6.7	2.0	2.6	9.3	153	32.0	106.7
120	16.0	28.7	1.3	28.0	2.0	3.3	2.0	6.7	12.0	8.7	—	3.2	3.3	150	32.7	68.7
130	21.3	14.0	2.6	30.7	3.4	0.7	3.3	14.0	18.0	8.0	2.0	—	3.3	150	42.6	87.3
140	25.3	25.3	—	18.6	4.0	2.6	3.3	13.3	19.3	5.3	1.3	0.7	10.6	150	44.6	93.3
150	26.6	28.0	0.7	18.6	—	2.0	1.3	10.6	14.0	10.0	1.3	1.3	3.3	150	46.0	68.7
180	34.6	14.7	—	18.0	—	2.0	0.7	8.7	11.3	14.0	1.3	6.0	3.3	150	32.0	33.3
190	53.3	20.0	—	6.7	—	0.7	—	10.0	10.6	5.3	0.7	3.3	4.0	150	53.3	26.6
200	56.7	15.3	0.7	6.0	1.3	0.7	0.7	7.3	8.7	10.6	—	0.7	0.7	150	32.7	55.3
210	58.7	16.0	—	6.0	1.3	2.0	0.7	6.7	9.3	9.3	0.7	0.7	2.6	153	64.0	24.0
220	60.0	16.7	—	5.3	1.3	3.3	0.7	5.3	9.3	6.7	0.7	—	3.3	150	60.0	18.0
230	56.6	16.0	0.7	5.3	0.7	2.0	2.0	2.0	6.0	12.7	0.7	1.3	5.3	150	44.6	14.0
240	57.0	12.0	—	7.0	1.0	—	—	5.0	5.0	11.0	1.0	6.0	3.0	100	69.0	14.0
250	72.0	10.0	—	4.0	—	3.0	—	4.0	7.0	6.0	1.0	—	2.0	100	49.0	4.0
270	72.0	5.0	—	4.0	—	—	—	3.0	3.0	12.0	1.0	1.0	—	100	62.0	9.0
280	56.0	15.0	—	4.0	—	3.0	—	2.0	5.0	17.0	—	1.0	—	100	23.0	11.0
290	61.3	8.7	—	10.3	—	—	—	—	—	18.3	—	—	—	75	42.0	16.0
300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Minden valószínűség szerint a boreális kor alsó határán vagyunk, és a legalsó rétegek sem nyulnak vissza keletkezésükben a praeboreális korba, amit minden kétséget kizáróan igazol a *Fagus* 10.3%-os előfordulása. Ilyen tömeges megjelenés nem magyarázható a fúró által lehurcolt szennyezéssel, bár felfelé haladva egészen 250 cm-ig csak 4%-al szerepel, de mindig jelen van. A boreális korszak kezdetére utal a *Pinus* 61.3%-os aránya a legalsó vizsgált rétegben és 250—270 cm közötti 72%-os értéke, nem különben a *Betula* 18.3%-os előfordulása is. A *Pinus* csökkenő (180 cm-nél csak 34.6%), a *Picea* emelkedő (190 cm-nél 20%) tendenciát mutat az alsóbb rétegek arányaihoz viszonyítva, azonban nem jelentkezik a legfontosabb

ismertető bélyeg a *Corylus* maximum, amely nemcsak hogy hiányzik, hanem 5.3%-os értékével mögötte marad az atlanti korszak (10.6%) százalékos értékeinek, ahová maximuma eltolódott. A melegkedvelő fajok közül a tölgy 3.3%-al, az *Ulmus* 6.7%-al éri el tetőfokát, míg a *Qu. mixtum* harmadik tagjának a hársnak szerepe jelentéktelenebb, mindössze 230 cm-nél van egy 2%-os értéke, ettől eltekintve csak 0.7%-ban vesz részt a kevert tölgyes állomány felépítésében. A nemfapollen közül legnagyobb mennyiségben a különböző határozhatatlan és *Cyperaceae* van képviselve. Jóval kevesebb a *Gramineae*, *Ericaceae*, *Chenopodiaceae* és *Caryophyllaceae* és csak egészen sporadikus a *Compositae* pollen.

A diagrammok jelzésének magyarázata:

—△—	<i>Picea</i>	—▲—	<i>Carpinus</i>	———	<i>Quercus</i>
—x—	<i>Abies</i>	—●—	<i>Pinus</i>	-----	<i>Tilia</i>
—○—	<i>Betula</i>	—▲—	<i>Fagus</i>	.....	<i>Ulmus</i>
—□—	<i>Alnus</i>	—■—	<i>Querc. mixtum</i>		
—⊗—	<i>Salix</i>	—◆—	<i>Corylus</i>		



1. Fiatalabb Sphagnum-tőzeg (jüngerer Bleichmoostorf). 2. Idősebb Sphagnum-tőzeg (älterer Bleichmoostorf). 3. Sástőzeg (Seggen-Torf). 4. Gyapiúsás (Eriophorum)-tőzeg (Wollgras-Torf). 5. Lombos moha (Musci)-tőzeg (Braunmoos-Torf). 6. Haraszt (Filices). 7. Tőzgsár (dy). 8. Agyag (Ton).

A borealis korszak felső határát 190 cm-es mélységnél gondoltam megadni, amikor az atlanti korszak legjellemzőbb csoportja a *Qu. mixtum* 10%-os értéke ezen rétegtől kezdve állandóan emelkedik, (előbb 11.3%, majd 14% és 19%) de mielőtt maximális értékét elérné, a *Fagus* és *Picea* előretörése miatt kissé visszaesik. A kevert tölgyes maximumát az atlanti periódus második felében éri el (24.7%), amelyet egy kis visszaesés után rövidesen a másik tetőzőpont (22%) követ. Az első maximális értéket nagyobb részben az *Ulmus* (14.7%), kisebb részben a *Tilia* (6%) adja, ellenben az utóbbit ugyanilyen arányban az *Ulmus* és *Quercus* fellepése eredményezi. Ettől kezdve a kevert tölgyerdő mindinkább háttérbeszorul, előbb a *Picea*, majd a *Fagus* nagyobb arányú térfoglalása következtében.

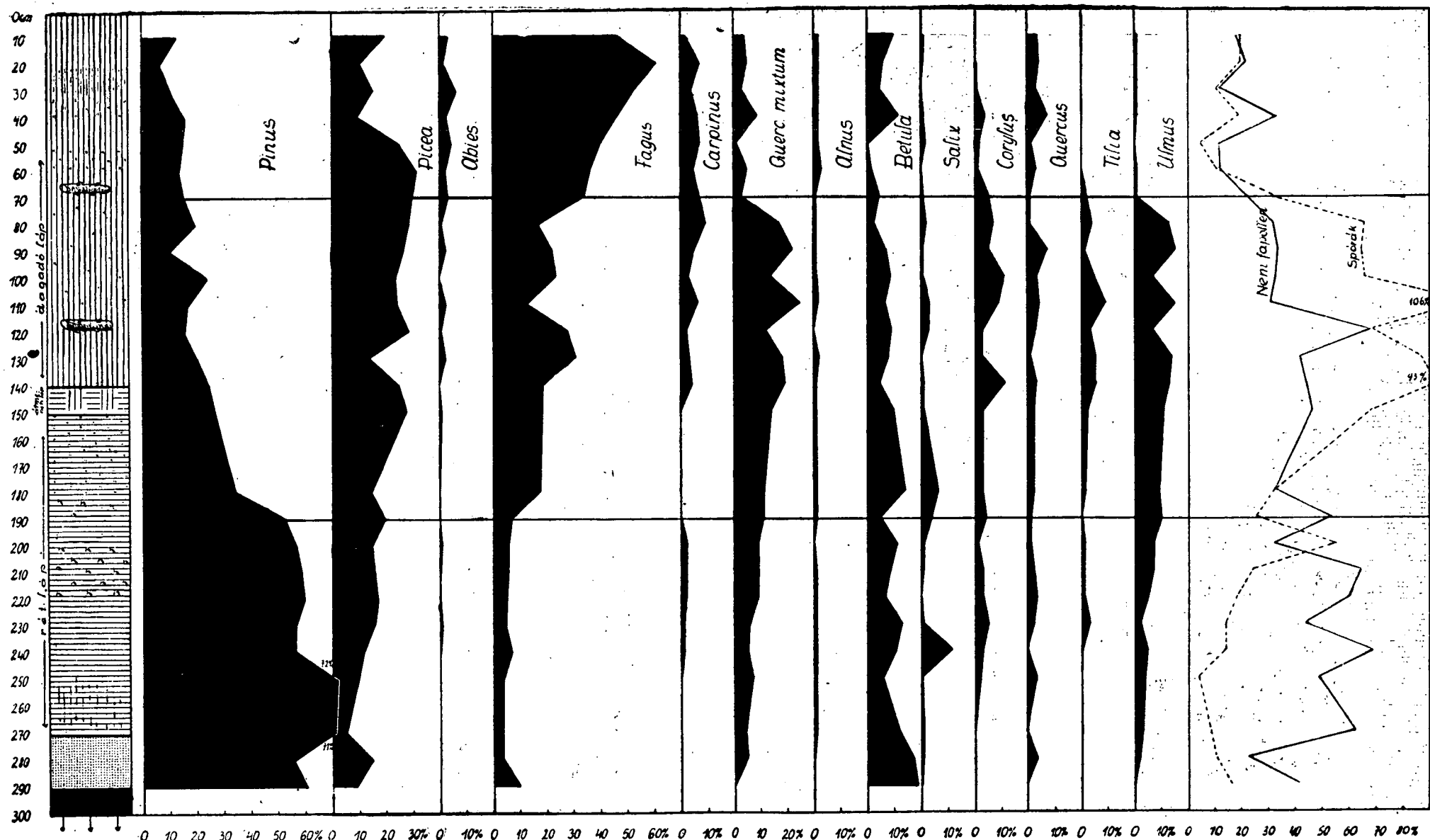
A *Pinus* állomány erősen csökken, a *Picea* viszont erősen emelkedik. Míg az előbbi az atlanti korszak alsó határán 53.3%-al vesz részt az erdőállományban, a *Picea* 20%-os előfordulásával szemben, addig az atlanti periódus végén mindössze 10–16%-ban van képviselve az ugyanakkor már 30–31%-al jelentkező *Picea* mellett. Az

atlantikus korszakban különben fokozatosan előretörő *Picea* fejlődésében van egy mélypont, kb. a korszak közepén, amikor a *Fagus* tömeges megjelenésével és kisebb mértékben a *Qu. mixtum* is a már majdnem 30%-ot kitevő *Picea* állományt (14%-ra) több mint felére csökkenti. Feltűnő a *Carpinus* hiánya a korszak első részében, holott a mogyoró korszakban már szórványosan jelentkezett. Különösen nehezen magyarázható ez az elmaradás, ha tekintetbe vesszük ugyanabban az időpontban a *Fagus* 18%-os előfordulását. A periodus második felében az erősen hullámzó *Carpinus* görbe emelkedik, és maximumát (9.3%) a subboreális korszakot be sem várva még ebben a periodusban eléri. A mogyoró maximum, mint már előbb is említettem volt, ide tolódik át és 140 cm-en 10.6%, 100 cm-en hasonlóan 10.6%-al két maximumot mutat. A *Betula* és *Salix* az egész atlantikus korszakban megtalálható, azonban lassanként teljesen háttérbe szorul. A *Betula* 14%-ról 3.3%-ra, a *Salix* 6%-ról 1.3%-ra csökken.

Az *Abies* a boreális korszak végén tapasztalt sporadikus előfordulásától eltekintve mindjárt az atlanti korszak elején jelentkezik (180 cm mélységben) és ettől kezdve végig megtaláljuk, bár a kor vége felé (100 cm), egészen indokolatlanul, rövid időre eltűnik. Értéke az atlanti periodusban a 2.6%-ot sohasem haladja meg.

A nemfapollen csoportból domináló jellege a Vegyes-nek van. A *Cyperaceae* erősen megcsappan, különösen a rétláp megszűntével. Az *Ericaceae*, *Compositae*, *Gramineae*, *Chenopodiaceae* és *Caryophyllaceae* kb. ugyanolyan arányban vannak jelen, mint a megelőző boreálisban.

A következő subboreális (bükk I.) periodust nagyon szépen mutatja a *Fagus* előretörése, amely mindjárt a kor elején már 34.6%-ban vesz részt az erdők állományában, és állandó emelkedés után 20 cm-es mélységben 61.3%-al éri el maximumát, majd a felületi rétegekben csökken. A diagrammokat csak úgy lehet azonosítani, ha feltesszük, hogy a láp ezen a pontján növekedését a subboreális korban beszüntette, legalább is stagnált, amit alátámasztott a legfelső rétegekben (különösen 20–30 cm között) a lombosmohók tömegesebb jelentkezése, valamint az erősen szétesett humifikált felső réteg (10–20 cm-ig). A *Fagus* nagymértékű térfoglalásával párhuzamosan a *Pinus* egészen 7.3%-ra csökken, a *Picea* szintén két mély pontot mutat (10 és 10.7%), csak a periodus végén(?) a *Fagus* visszaesése következtében emelkedik újra 20%-ig. Ugyancsak itt éri el maximumát az *Abies* is, 50 cm-nél 5.3%. A kevert tölgyes is erősen megcsappan, maximális értéke 8.7%. Benne az *Ulmus*-nak csak jelentéktelen szerepe van (1.3%), a *Tilia* pedig teljesen hiányzik. A *Betula* 0.7%-os mély pontja után hirtelen 7.3%-ra ugrik fel (40 cm-nél), 10 cm-nél pedig 10%. Valószínűleg mindkét maximum rész-



2. sz. ábra: Lucsmelléke II. sz. szelvény diagrammja.





ben a lúp felületén, részben a lúp szegélyerdőben megjelenő *Betula* helyi hatásaként jelentkeznek.

A nemfapollen igen kis mennyiségű a fapollenhez viszonyítva. Legtöbb a vegyes, illetőleg a meg nem határozható virágpor szem. A *Cyperaceae* és *Gramineae* egészen jelentéktelen. Elég sok *Ericaceae*, de kevés *Chenopodiaceae* található.

**Lucsmelléke III. sz. írás.** A tőzeg vastagsága 200 cm, 200 cm-től kezdve szürke agyag.

- 0—10 cm: eltakarítva,
- 10—90 cm: fiatalabb *Sphagnum*tőzeg,
  - 10—30 cm-ig  $H_4 B_3 R_0 V_0 F_0$
  - 30—90 cm-ig  $H_5 B_3 R_0 V_0 F_1$
- 90—180 cm: nem vizsgáltam,
- 180—200 cm: tőzegrés,  $H_{10} B_4 R_2 V_1 F_0$
- 200—610 cm: kékes-szürke agyag.

**Lucsmelléke IV. sz. írás.** A tőzeg vastagsága 230 cm.

- 210—230 cm: tőzegrés  $H_{10} B_4 R_2 V_0 F_0$ , amelyben 212—215 cm között barna színű ( $H_7$ ) réteg van.
- 230—300 cm: szürke agyag.

**Lucsmelléke V. sz. írás.** A lúp északi szélén a tőzeg vastagsága 150 cm, ettől kezdve agyag.

- 0—60 cm: Átmenetilúp, amelynek növekedése több alkalommal stagnált,
  - 0—20 cm-ig erősen szétesett, humifikált tőzeg,  $H_9 B_3 R_0 V_0 F_2$ ;
  - 10 cm-ig csak kevés lombosmoha, de 10 és 20 cm között a *Sphagnum*-al együtt dominál, főképpen a *Polytrichum* fajok révén. A fúrás közelében jelentéktelen vízfolyás van, amely nagyobb esőzések alkalmával a zombékok közti mélyedéseket elönti, így a magasabb víztartalmat, amit a *Cyanophyceae* jelenléte is igazol, megmagyarázhatjuk.
  - 20—30 cm-ig tiszta tőzegrés (laza, gyorsnövekedésű)  $H_5 B_2 R_0 V_0 F_0$ ,
  - 30—40 cm-ig *Sphagnum*, *Eriophorum*, *Musci* levelek, (stagnáló)  $H_6 B_2 R_0 V_0 F_2$ ,
  - 40—50 cm-ig tiszta *Sphagnum* (gyors növekedésű)  $H_5 B_2 R_0 V_0 F_0$ ,
  - 50—60 cm-ig *Sphagnum* és lombosmoha levelek, kevés *Carex* gyökér,  $H_6 B_2 R_2 V_0 F_0$ ,
- 60—95 cm: átmeneti lúp, (*Sphagneto-Caricetum*) amelybe lombos-moha levelek, *Scheuchzeria* epidermisek és *Dryopteris* sporangiumok vegyülnek  $H_9 B_2 R_2 V_0 F_0$
- 95—150 cm: rétlúp,
  - 95—100 cm-ig sok kovamoszat (*Pinnularia*, *Navicula*, *Cymbella*, *Fragilaria* etc. speciesek), tiszta sás gyökértőzeg kevés lombos-mohával. A *Sphagnum* teljesen hányzik, ami a *Bacillariophyta* tömeges megjelenésével ellentmondásban van.
  - 100—110 cm-ig az uralkodó *Carex* mellett kevés *Sphagnum* és *Eriophorum* is jelen van.
  - 110—120 cm-ig a tőzeg ismét nedvesebb periodust tüntet fel, amennyiben *Bumilleria* és más *Heterocontae* species nagyobb számban található. Ag darabkák (*Pinus*?).

120—150 cm-ig. Sphagneto-Caricetum, amelyben 135 cm-nél *Pinus*(?) fadarabkák találhatók.

150—240 cm: agyagréteg, amelynek felszínén alig 1—2 cm vastagságot kitevő tőzecsár van.

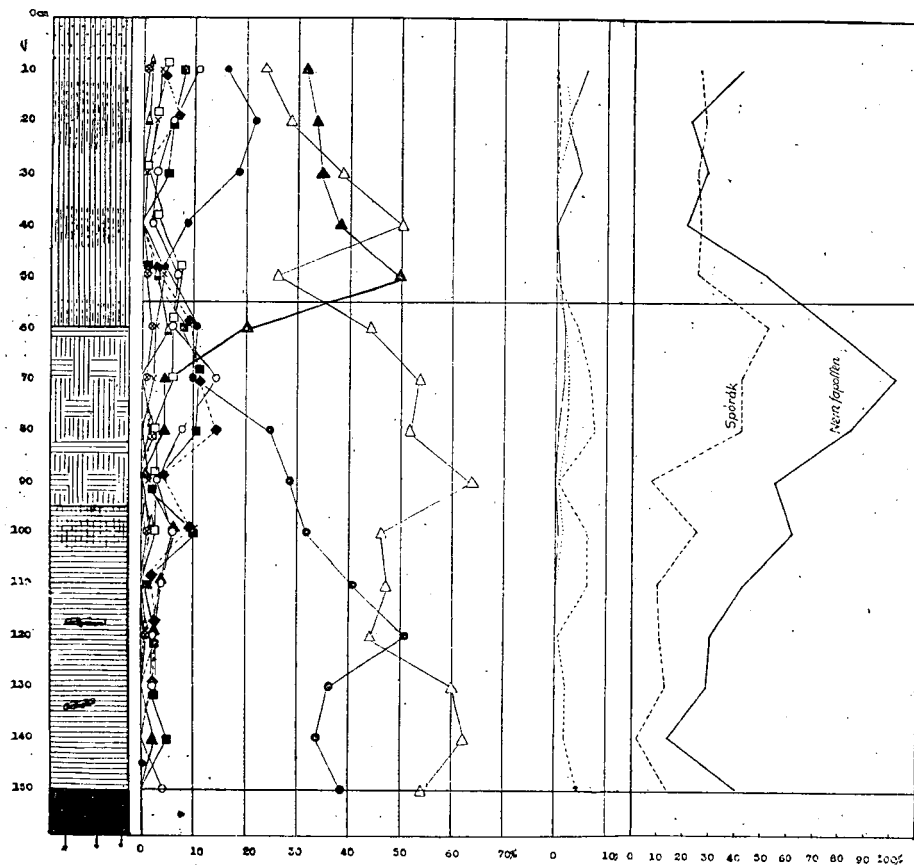
A tőzeg legalsó rétegei az atlantikus korszak legelején képződhettek, de a borealis korszakba már nem nyulnak át, legfeljebb a tőzecsár képződése tehető a két periodus határára. A legalsó rétegekben a *Picea* uralkodik 53.2%, 62%, és 60%-os értékekkel, míg nem a *Pinus* 120 cm-en 50.7%-os előretörésével átveszi az uralkodó szerepet, de csak rövid időre. Ugyanebben a rétegekben talált *Pinus*

Mélység	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Abies</i>	<i>Fagus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Qu. mixtum</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Salix</i>	<i>Corylus</i>	Számlált fapollen	Nemfapollen	Spórák
cm	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	Absz. szám	o/o	o/o
10	16.7	23.4	3.3	33.3	1.3	6.0	—	1.3	7.3	10.6	3.3	0.7	4.7	150	42.6	26.0
20	21.3	28.7	2.6	34.0	0.7	2.0	0.7	2.6	5.3	5.3	2.0	—	6.7	150	22.4	28.7
30	18.0	38.7	0.7	34.6	—	4.7	—	—	4.7	2.6	0.7	—	—	150	28.0	25.3
40	8.7	50.0	—	37.3	—	—	—	—	—	1.3	2.6	—	—	150	9.3	26.0
50	4.0	26.0	4.0	49.4	2.6	0.7	—	—	0.7	6.7	6.7	0.7	2.6	151	41.3	25.3
60	10.0	44.0	2.6	20.0	4.7	1.3	4.0	2.0	7.3	5.3	5.3	1.3	8.7	151	67.3	52.0
70	9.3	53.6	2.0	4.0	—	1.3	6.7	2.6	10.6	14.1	5.7	0.7	10.6	166	102.6	42.6
80	24.7	51.3	—	4.0	1.3	0.7	7.3	2.0	10.0	7.3	2.0	1.3	14.0	153	84.0	42.0
90	28.7	63.3	0.7	0.7	—	—	0.7	0.7	1.4	2.6	2.0	—	3.3	149	55.3	7.3
100	31.3	46.0	—	6.0	1.3	0.7	6.0	1.3	9.0	5.3	2.0	0.7	8.7	151	62.0	25.3
110	40.7	46.7	—	3.3	—	—	6.0	—	6.0	3.3	—	—	1.3	150	43.3	10.6
120	50.7	44.0	—	2.0	0.7	—	0.7	—	0.7	2.0	—	0.7	2.0	151	30.7	11.3
130	36.0	60.0	—	—	—	—	2.0	—	2.0	2.0	—	—	2.0	100	29.0	12.0
140	34.0	62.0	—	2.0	—	—	2.0	—	2.0	—	—	—	—	50	14.0	2.0
150	38.8	53.2	—	—	—	—	4.0	—	4.0	4.0	—	—	4.0	75	40.0	14.0

ágdarabkákból arra lehet következtetni, hogy a *Pinus* egészen a lappzegélyig hatolt. A lapp *Pinus*-al való teljes benövését nem lehet állítani, mert a 2., 3. sz. fúrások megfelelő rétegeiben famaradványok nem mutathatók ki. A *Pinus* az atlantikus korban fokozatosan visszahúzódik és százalékos értéke 10-re csökken! A *Picea* maximumát az egész szelvény mentén ebben a korban éri el (90 cm-nél), amikor az erdők felépítésében 63.3%-al vesz részt, (ugyanekkor a *Pinus* kivételével az összes fánemek *Fagus*, *Alnus*, *Carpinus*, *Abies*, *Betula*, *Corylus* stb. erősen visszahúzódnak) azonban a *Pinus*-hoz hasonlóan a subboreális korszak kezdetén erősen visszahúzódnak, hogy átadja a teret a *Fagus*-nak. A *Picea* állomány csökkenése korántsem olyan mértékű mint a *Pinus*-é, éppen ezért uralkodó jellegét az egész atlantikus korszakban megtartja.

A kevert tölgyesnek van ugyan két maximuma, amelyek a 2. sz. fúrás megfelelő helyével azonosíthatók, de százalékban kifejezve

messze mögöttük maradnak. Az egyik maximális érték 100 cm-nél van (9%), a másik 70 és 80 cm-nél (10.6%, illetve 10%), melyeknek jelentősége abban van, hogy közvetlenül felettük kijelölhető a sub-boreális korszak alsó határa, amennyiben itt kezd (60 cm) a *Fagus* is nagyobb tért hódítani. A *Fagus* előretörésével egy szintben van a *Carpinus* maximum is (4.7%), amely ugyan jelentéktelennek látszik, mégis elfogadható támpont, mert egyrészt a jelen szelvényben ez a maximális értéke, másrészt a diagrammok azonosítása során



3. sz. ábra: Lucsmelléke V. sz. szelvény diagrammja.

a *Carpinus* maximumokkal kb. egybeesik. A *Qu. mixtum*ban nagyon szépen érvényesül a szukcesszió, amennyiben előbb az *Ulmus*, majd a *Tilia* és végül a *Quercus* uralkodik. Az *Abies* csak egészen későn jelentkezik, és maximuma mindössze 4%.

A *Corylus* térhódítása (14 és 10.6%-al) az atlantikus korszak végén jól párhuzamba állítható az előző fűrási szelvény megfelelő rétegeivel. A *Betula* elterjedése éppen fordítottját mutatja a 2. szelvénynek, mert amíg ott felfelé haladva százalékos mennyisége állan-

dóan csökkent, itt emelkedik, és 70 cm-nél 14.1%-al eléri legmagasabb értékét, mely egyszersmind az egész fúrás mentén is a legmagasabb százalék. Ismét helyi hatás.

Amint a láp 95 cm-s mélységben a rétlápból átmegy a nagyobb többségben *Sphagnum*-ból álló átmeneti lápba, mintegy függvényként a *Sphagnum* spóra mennyisége hirtelen emelkedni kezd. Az alig 8% mennyiség szinte átmenet nélkül 42%-ra emelkedik, egy ideig ugyan ezen a szinten marad, majd 52%-al eléri maximumát.

A 60. cm-től kezdve az átmeneti láp gyakran száraz állapotba került (*Musci* megjelenése), ami a *Sphagnum* spóra mennyiségének erős csökkenését eredményezi.

A láp ezen a ponton hasonlóan az előző részhez a bükk-korszak első részében befejezte növekedését, ami humifikált és teljesen szét-esett felső rétegéből is következik. A bükk a *Picea*-val felváltva uralodik. Közvetlen az atlantikus korszak befejeztével a felfelé törő bükk 49.4%-al eléri tetőfokát, és ettől kezdve fokozatosan visszavonul. Szerepét a *Picea* veszi át, amely a 40 cm-nél 50%-al, 30 cm-nél 38.7%-al van képviselve, de csak rövid ideig, mert 20 cm-nél már ismét a *Fagus* ragadja magához a vezetős szerepet (esetleg bükk II.), amelyet a korszak végéig meg is tart(?). A *Picea* és a *Fagus* görbék lefelé ívelnek, amivel párhuzamosan a *Pinus* és *Betula* kisebbfokú előtérbejutása tapasztalható. Míg az *Abies*, *Carpinus*, *Alnus*, *Salix* nagyon alárendelt szerepet játszanak, addig a *Qu. mixtum* főként a tölgyek révén a legfelső rétegben 7.3%-ot ér el, ami egyúttal a subborealis korszaki maximumot is jelenti. A *Betula* 10.6%-os megjelenése itt is a már említett helyi hatást igazolja. A *Corylus* csúcpontja egybeesik a 2. sz. szelvény subborealis mogyoró maximumával.

**Lucsmelléke VI. sz. fúrás.** A láp nyugati részéből vett fúrási minta mindössze 60 cm-s tőzeg vastagságot tüntet fel és a virágporszem spectrumok egyeztetése alapján valószínűleg csak a bükk korszak első részét foglalja magában, tehát subborealis korú.

0–30 cm: fiatalabb *Sphagnum* tőzeg  $H_4 B_2 R_0 V_0 F_0$ .

0–10 cm-ig: tiszta tőzegmoha,

10–20 cm-ig: tőzegmoha kevés lombos mohával (kiszáradó!),

20–30 cm-ig: tiszta tőzegmoha,

30–40 cm: átmeneti láp (*Sphagneto-Caricetum*)  $H_8 B_3 R_2 V_0 F_0$ ,

40–60 cm: sástőzeg (*Caricetum*)

40–50 cm-ig dominál a *Carex* gyökér, de elég sok *Sphagnum* levél is van,  $H_0 B_3 R_2 V_0 F_0$

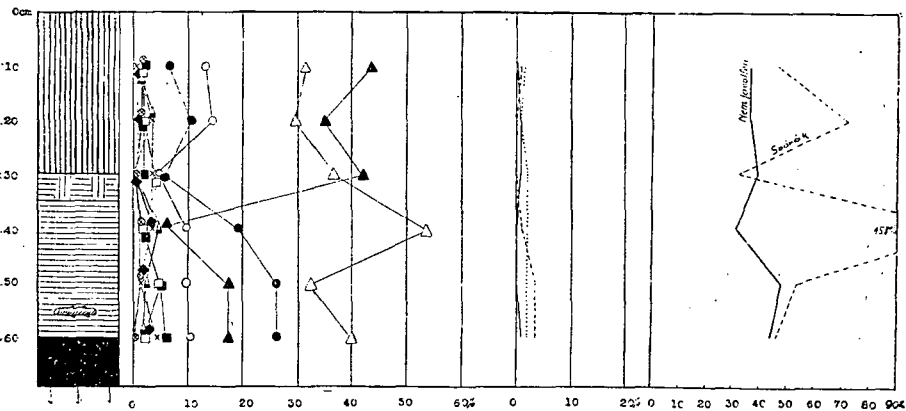
50–60 cm-ig *Carex* gyökér, *Sphagnum* levél tőzeg, kevés *Pinus* fa maradvány.

60 cm-től agyag, felette a tőzepsár hiányzik.

A 2., 5. sz. fúrási helyekhez hasonlóan a láp fejlődését a sub-borealis végén befejezte, úgyhogy a subatlanti (bükk II) kor itt is hiányzik. Pollen spectrumának éppen ezért nem sok jelentősége van, legfeljebb a láp tanulmányozásához használható fel. Itt is, mint már az előző szelvényben láttuk, előbb a *Picea* uralkodik, majd vezetőszerepét a *Fagus* veszi át. Megjegyzendő azonban, hogy mindkét fanem faj emelkedőben van, ami tisztán helyi hatással magyarázható. A láp nyugati végében vagyunk, elég mesze az előző fúrási helyektől, s egyben legtávolabb a láp keleti végére jellemző vegyes

Mélység	Pinus	Picea	Abies	Fagus	Carpinus	Quercus	Tilia	Ulmus	Qu. mixtum	Betula	Alnus	Salix	Corylus	Számlált fapollen	Nemfapollen	Spórák
cm	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	absz. szám	o/o	o/o
10	6.3	31.0	0.6	43.3	1.2	—	0.6	1.2	1.8	13.0	1.2	1.2	0.6	172	36.7	46.0
20	10.6	29.3	3.3	34.8	3.3	0.7	—	0.7	1.4	14.7	2.0	1.3	0.7	150	36.0	72.0
30	6.0	36.7	3.3	42.0	—	0.7	—	2.0	2.7	4.7	4.0	0.7	0.7	150	39.3	33.3
40	18.9	53.2	3.3	6.0	4.0	—	0.7	2.0	2.7	9.3	1.3	1.3	3.3	149	31.3	158.1
50	26.0	32.2	1.3	17.3	2.6	—	3.3	2.0	5.3	9.3	4.7	1.3	2.0	150	48.7	54.7
60	26.0	30.9	4.5	17.3	2.0	0.7	3.3	2.0	6.0	10.6	2.0	0.7	2.6	150	44.6	46.7

lombos erdő asszociációhoz, amely helyi hatását itt kevésbé érezteti. A diagrammból is leolvashatjuk, hogy mindössze a *Betula* emelkedik 10% fölé, egyébként valamennyi fanem értéke 2% alatt marad.



4. sz. ábra: Lucsmelléke VI. sz. szelvény diagrammja.

A VI. sz. diagrammban feltüntetett *Sphagnum* spórák tömeges megjelenése nagyon szépen párhuzamba állítható a nedvesebb időszakokkal. Feltételezhetjük éppen a *Sphagnum* megjelenése; valamint az átmeneti láp helyzete alapján, hogy a tőzeg eme része már csak az atlantikus korszak végén kezdett lerakódni.

**Lucsmelléke VII. sz. fúrás.** A láp déli széléről, közvetlen a *Picea* szegély-erdő belső oldaláról vett fúrászi minta. A tőzegrétegsége csak 120 cm.

0—10 cm: friss *Sphagnum*tőzeg  $H_2 E_2 R_1 V_0 F_0$ .

10—60 cm: erősen szétesett *Sphagnum*tőzeg (dagadóláp) (stark zersetzter *Sphagnum*-Torf)  $H_{0-3} B_3 R_{2-3} V_0 F_0$ .

10—40 cm-ig erősen humifikált és szétesett tőzeg, *Sphagnum* és *Polytrichum* levelekkel, kevés *Carex* gyökérrel.

40—60-ig ugyanaz, mint fentebb, de még több a *Carex* gyökér,

60—70 cm: átmenetiláp (*Sphagnum* és sástőzeg)  $H_{8-9} B_3 R_3 V_1 F_0$ .

70—115 cm: sástőzeg (Seegentorf)  $H_{8-9} B_3 R_4 V_1 F_0$ .

70—80 cm-ig tiszta sástőzeg, benne igen kevés *Sphagnum* levél és fűzfa ágdarabok találhatók.

80—100 cm-ig ugyanaz mint fentebb, de *Scheuchzeria* epidermis is,

100—115 cm-ig ugyanaz mint fentebb, néhány *Acer*(?) és *Salix* fadarab,

115-től agyag, a tőzegréteg hiányzik.

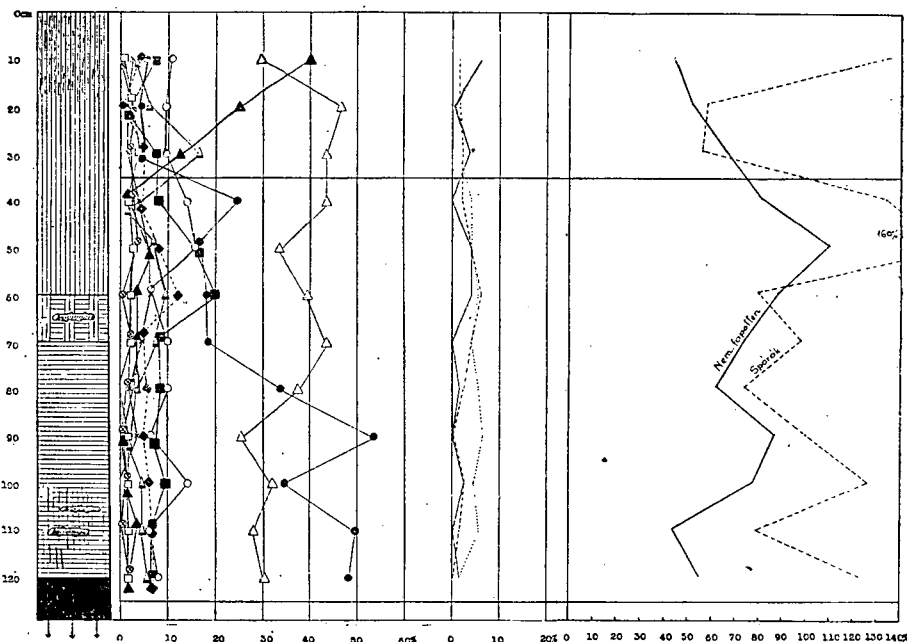
A virágorszem-spektrum nagy vonásokban ugyanolyan saját-ságú, mint az V. sz. szelvény. A 120 cm vastag tőzegréteg két erdő-történeti kort, nevezetesen az atlantikus és a subborealis korszakot

Mélység	Pinus	Picea	Abies	Fagus	Carpinus	Quercus	Tilia	Ulmus	Qu. mixtum	Betula	Alnus	Salix	Corylus	Számlált fapollen	Nemfapollen	Spórák
cm	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	absz. szám	o/o	o/o
10	5.3	29.3	2.6	40.0	3.3	6.0	1.3	—	7.3	10.6	0.7	0.7	4.7	150	44.0	136.0
20	4.0	46.7	1.3	25.3	6.0	0.7	1.3	—	2.0	9.3	2.0	2.6	0.7	150	52.7	58.0
30	4.7	43.3	1.3	11.3	16.7	3.3	2.6	2.6	8.5	9.3	3.3	1.3	4.7	150	66.0	56.0
40	24.7	43.3	4.0	2.0	2.0	—	2.0	8.0	10.0	10.0	1.3	2.6	4.0	150	81.3	134.0
50	16.0	33.3	2.0	6.0	6.7	4.0	4.0	8.0	16.0	15.3	2.6	3.3	8.0	152	110.6	160.0
60	18.0	39.3	2.6	3.3	9.3	4.0	6.0	9.3	19.3	6.7	2.0	0.7	12.0	152	88.0	79.3
70	18.6	43.3	4.7	3.3	7.3	—	4.0	4.0	8.0	10.0	2.6	2.0	4.7	150	74.0	98.0
80	33.3	37.7	2.0	3.3	3.3	1.3	2.0	5.3	8.6	10.0	—	2.0	5.3	150	62.7	74.7
90	53.3	25.3	3.3	0.7	2.0	—	—	6.7	6.7	6.7	1.3	0.7	4.7	150	87.3	100.7
100	34.6	32.0	—	1.3	4.7	2.6	2.6	4.7	9.9	14.0	1.3	2.0	5.3	150	78.0	126.7
110	49.4	28.0	—	3.3	4.7	—	1.3	5.3	6.6	6.0	1.3	0.7	4.0	150	44.0	79.3
120	48.0	30.7	—	1.3	5.3	1.3	0.7	1.3	6.7	8.0	1.3	2.0	6.7	149	55.3	123.4

foglalja magában. A tőzegrétegek szerkezete is megegyező, mindössze azt a tényt kell megemlíteni, hogy a fúrászi minta magán viseli a bősé-gebb víz jelenlétével járó bélyegeket, nevezetesen a tiszta *Sphag-num* tőzeg keletkezését és az óriási mennyiségű *Sphagnum* spóra jelenlétét. Vessünk egy pillantást a VII. számú szelvény strati-graphiai oszlopára, rögtön szembetűnik az átmeneti láp felett kelet-kező erősen dagadó jellegű láp, és a 160%-ban jelentkező *Sphagnum* spóra közötti kapcsolat. A legfelső rétegekben ismét magasra ível a *Sphagnum* spóra görbéje a mai helyzetnek megfelelően, hiszen a fúrászi helyet jelenleg is mintegy 10 cm vastag, majdnem teljesen ép, összefüggő *Sphagnum* mohagyep takaró borítja. Ez azonban

ismét csak helyi hatása a *Sphagnum*-nak, mert 8—10 m-el. beljebb a láp centruma irányában a tőzeges felülete teljesen száraz, csak a zombékok alján van némi *Sphagnum* takaró.

Az atlantikus korszak alsó határának megállapítása csak fel-tételes, mert nincs semmi biztos támpont. Hiányzik a jellemző kevert tölgyes maximum — ami a II. sz. szelvényben szépen kibontako-zott — illetve 19.3%-os elterjedése nem jelent uralkodó jelleget a *Picea* 43.3%-os jelenléte mellett. Tehát csak félig-meddig határozza



5. sz. ábra: Lucsmelléke VII. sz. szelvény diagramja.

meg a kort. Valamivel többet mondó a *Pinus* visszahúzódása és *Picea* előretörése, amikor ugyanazon rétegekben (90 cm-nél) a *Pinus* 53.3%-ról 18.6%-ra süllyed (70 cm), a *Picea* 25.3%-ról pedig 43.3%-ra emelkedik, mivel Lucsmelléke valamennyi fúrási diagrammja az atlanti periodus közepe táján tünteti fel a *Pinus* és *Picea* görbéi-nek kereszteződését. A kevert tölgyes állománya túlnyomórészt *Ulmus*, míg a *Quercus* és *Tilia* kb. egyenlő mértékben van kép-viselve.

A mogyoró legnagyobb értéke a korszak felső harmadában következik be, amikor 12%-ot ér el. Ugyanitt 60 cm-es mélységben van a *Carpinus*-nak egy kisebb maximuma (9.3%), és a *Betula*-nak 50 cm-en 15.3%-os kiemelkedése. Az atlanti kor legfelső rétegében a *Picea*, és kisebb mértékben a *Pinus* térhódításával párhuzamosan a többi erdőképző fajok visszaszorulnak.

A következő (30 cm-es) rétegben a *Carpinus* és *Fagus* hirtelen előretör, ami már a subborealis korszak beköszöntését jelenti. A *Carpinus*-al (16.7%) egyidejűleg gyorsan tért hódít a bükk is, és a láp jelenlegi legfelsőbb rétegéig állandóan emelkedik, ahol 40%-ot ér el. A láp fejlődése még a bükk korszak első felének végén befejeződött, ugyanúgy mint a VI. sz. szelvényénél is láttuk. Mindezt az is bizonyítja, hogy a *Fagus* a legfelső rétegekben erősen visszaesik és csak a subatlanti korszakban ível ismét magasra. Ez a második maximum itt azonban hiányzik. A *Pinus* 4–5%-al, a *Betula* 9.3–10% állandósul, míg a *Picea* valószínűleg a bükk miatt kissé háttérbe szorul. A kevert tölgyes állományából az eddig vezetőszerepet játszó *Ulmus* elmarad.

**Lucsmelléke VIII. sz. fúrás.** A láp keleti vége. A fúrások alapján itt volt a legvastagabb tőzeg, amennyiben a lápfenekét képező szürkés-kék agyagot csak 540 cm-nél érte el a fúró.

0–10 cm: eltakarított felületi elő réteg,

10–200 cm: fiatalabb *Sphagnum*-tőzeg (jüngerer *Sphagnum*-Torf),

10–110 cm-ig  $H_3 B_3 R_0 V_0 F_0$ .

110–160 cm-ig  $H_4 B_3 R_0 V_{0-1} F_2$ ; a *Sphagnum* levelek mellett uralkodik az *Eriophorum* epidermis maradványa. 150–160 cm-nél kevés lombos moha és néhány fenyőfa darabka is megjelenik.

160–200 cm-ig  $H_4 B_3 R_1 V_0 F_1$ . A *Sphagnum* levelek mellett az *Eriophorum* állandóan fog, mind több és több *Carex* gyökér jelentkezik.

200–210 cm: közbeiktatott átmeneti láp jellegű sástőzeg  $H_4 B_3 R_2 V_0 F_1$

210–330 cm: idősebb *Sphagnum* tőzeg (älterer *Sphagnum*-Torf)  $H_0 B_4 V_0 F_1$

250–280 cm között hiányzik az *Eriophorum*.

320–330 cm között *Vaccinium oxycoccus* maradványokat találtam, ami tipikus dagadóláp kialakulására enged következtetni.

330–350 cm: átmeneti láp (*Sphagneto*-*Caricetum*).

350–500 cm: rétláp (túlgyomórészt sástőzeg, *Caricetum*).  $H_{6-8} B_{2-5} V_{0-9}$   $R_{2-3} F_{0-1}$ .

350–370 cm-ig tiszta sásgyökértőzeg (*Radicella*-tőzeg), a *Sphagnum* és *Eriophorum* levelek hiányoznak.

370–385 cm-ig kevés *Sphagnum* levél, és jóval több lombosmoha maradvány,

385–400 cm-ig tiszta sásgyökértőzeg,

400–420 cm-ig sok *Eriophorum* epidermis, és rengeteg *Diatoma*,

420–480 cm-ig tiszta sásgyökértőzeg, de még mindig sok a kovamoszat, és 440–450 cm között sok famaradvány,

480–500 cm-ig a gyökértőzegben több lombosmoha levél jelentkezik, s *Sphagnum* levél kevés,

500–510 cm: lombosmoha-tőzeg (*Braunmoostorf*), amelyhez elég sok *Eriophorum* társul. A *Sphagnum* teljesen hiányzik.

510–540 cm: tőzegrész (dy) sok kovamoszattal, és felismerhetetlenségig szétesett (főleg gyökér) növényi maradványokkal.

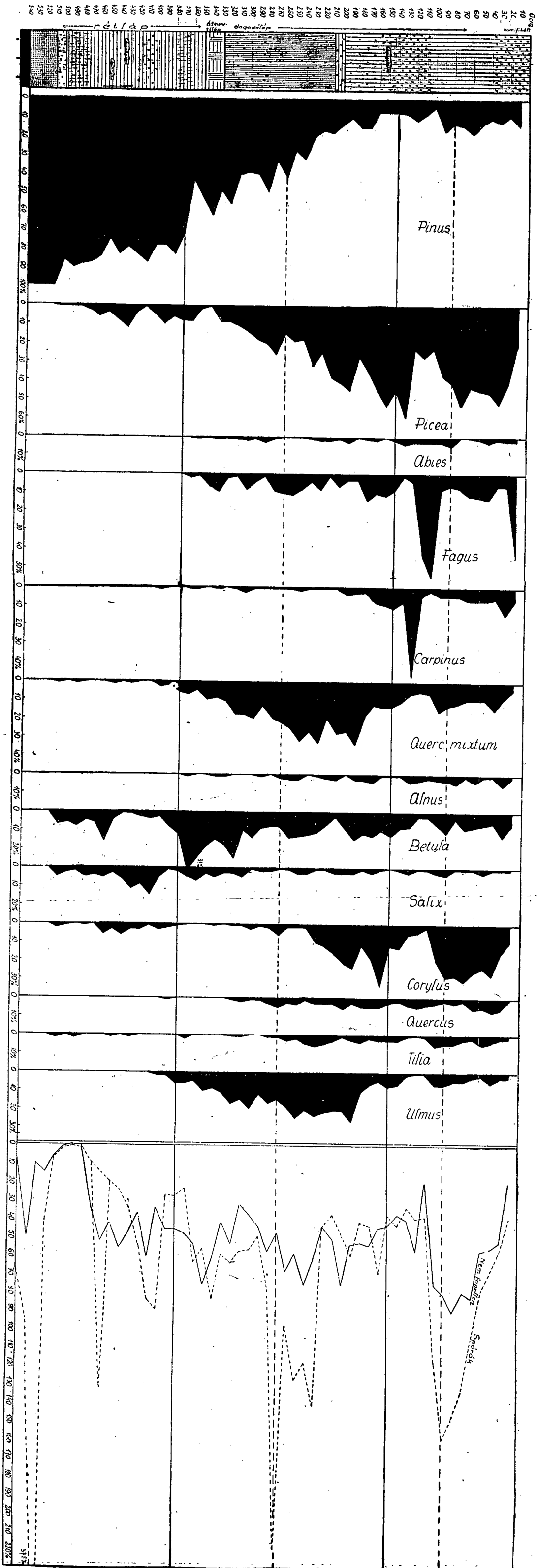
540 cm-től szürke agyag.



Az agyaggal keveredett tőzgarsárban a favirágporszemek közül csak a *Pinus* volt képviselve; így értékét 100%-nak kell venni. A „Nichtbaumpollen“ nagyon szegényes, mert néhány *Cyperaceae* és 3 vegyes (Varia) mellett jelentékeny mennyiségben (cca 70%-ban) csak *Lycopodium* spórákat láttam. A *Pinus* mellett más fajok pollenjei csak az 500 cm-s mélységtől jelennek meg, de a *Pinus* 86%-os előfordulásával továbbra is vezető szerepet játszik. Nagyobb jelentősége van még ebben a rétegben a *Betula*-nak és *Salix*-nak, melyek közül az előbbi 7.5%-al, az utóbbi 4.5%-al fordul elő. A melegebb klímát kedvelő fajok még hiányzanak, illetve a *Tilia* (1%) és a *Corylus* (2%) már jelentkezik. A hárs megjelenése lehet a fűró lehurcolásának eredménye is, mert a következő rétegekben leginkább hiányzik, vagy előfordulása nagyon szórványos. A fentebb vázolt virágpor megjelenés alapján a láp ezen legalsó rétegeit infraborealis (praeborealis) eredetűnek kell tekintenünk, amelynek felső határát a *Pinus* görbe hirtelen leesésénél és a *Qu. mixtum* egyidejű tömegesebb megjelenésénél véltem a legalkalmasabbnak megjelölni. 370 cm-es rétegben a *Pinus* 72%-ról hirtelen 42.6%-ra süllyed, és átlépve a boreális korszakba előző kiterjedését többet nem éri el. A kevert tölgyes a praeborealis periodus második részében 0.7—1%-al itt-ott jelentkezik, de jelenléte állandóvá csak a periodus végén lesz, amikor maximalisan 6%-ot ér el, tisztán az *Ulmus* előfordulása révén. tehát mind a *Tilia*, mind a *Quercus* hiányzik. A praeborealis korú *Pinus* erdőkre jellemző másik két fa a *Betula* és *Salix* 2—2 nagyobb elterjedést mutat. A *Betula* előretörése megelőzi a *Salixot*. A 450 cm-es réteg szintben a *Betula* 16%-ot, a *Salix* valamivel később (420 cm-en) 11.3%-ot ér el, amit mindjárt követ egy másik *Salix* felemelkedés (13.3%), ugyanekkor a *Betula* állomány egészen jelentéktelen (1.3—3%). A *Salix* hanyatlása után a *Betula* ismét előretör, de második maximuma már a boreális kor elejére tolódik át.

A boreális korszakban, — amely a *Corylus* maximum hiánya miatt egészen pontosan nem határolható el az atlantikus felé, — a *Pinus* görbe 3 maximumot mutat, amelyek mind kisebbek és kisebbek lesznek, úgyhogy végeredményben 72%-ról 40%-ra süllyed le. Vele párhuzamosan a *Picea* és kevert tölgyes görbéi felfelé ívelnek. Mindjárt a boreális periodus elején a *Pinus* látszólagos visszahúzódása okát (360 cm-nél 42.6%) nem a környező erdők *Pinus* állományának csökkenésében, hanem a *Betula* erős helyi hatásában kell keresni, amennyiben ez utóbbi 10%-ról hirtelen 31%-ra emelkedik fel. Hasonlóképpen nem valószínű a 340 cm-es rétegben a *Picea* majdnem teljes eltűnése (1.3%) az előző 8—10%-os előfordulás után, itt is minden bizonnyal még a *Betula* érezteti hatását. A továbbiakban a *Picea* egyenletesen emelkedik egészen az atlantikus kor feltételeken

Mélység	Pinus		Picea	Abies	Fagus	Carpinus	Quercus	Tilia	Ulmus	Qu. mixtum	Betula	Alnus	Salix	Corylus	Számlált fapollen	Nemfapollen	Spórák
cm	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	Absz. szám	o/o	o/o
10	14.0	19.3	2.0	43.7	6.7	1.3	2.0	2.0	5.3	6.7	0.7	1.3	9.3	150	20.7	40.0	
20	8.7	41.3	2.0	6.0	13.3	5.3	2.0	2.0	9.3	12.7	6.0	0.7	16.0	150	53.3	58.7	
30	12.5	52.0	1.5	6.5	6.5	7.3	3.5	6.0	15.3	6.0	1.5	1.5	27.5	200	56.7	138.0	
40	10.7	45.7	2.5	12.7	7.3	4.7	4.7	0.9	10.3	7.3	0.9	2.6	24.3	114	58.0	80.7	
50	13.0	45.0	0.5	11.5	7.0	5.5	1.8	3.0	10.3	7.5	4.0	1.5	26.0	200	83.3	105.3	
60	18.0	42.6	—	11.3	6.7	2.0	3.3	4.7	10.0	9.3	1.3	0.7	30.7	150	80.0	134.6	
70	13.3	53.3	—	6.7	5.3	2.6	4.7	4.7	12.0	4.0	4.7	0.7	28.0	150	91.3	149.4	
80	12.7	40.7	4.7	6.0	5.3	2.0	4.7	6.7	13.4	10.6	2.6	4.0	29.3	150	81.3	160.0	
90	17.3	37.3	2.6	8.0	4.7	3.3	6.0	6.7	16.0	7.3	3.3	3.3	20.0	150	76.7	118.0	
100	4.0	23.4	3.3	55.3	2.0	4.0	1.3	1.3	6.7	2.6	2.0	0.7	1.3	150	20.0	39.3	
110	8.0	27.3	2.6	43.3	5.3	4.7	—	1.3	6.0	3.3	3.3	0.7	5.3	150	58.0	40.7	
120	10.6	23.4	2.6	3.5	38.0	4.0	1.3	2.0	7.3	8.0	4.0	2.6	6.0	150	40.0	34.6	
130	8.0	59.3	4.0	0.7	4.7	2.0	2.6	6.7	11.3	9.3	1.3	1.3	13.3	150	38.7	44.0	
140	7.3	44.6	2.0	8.7	9.3	3.3	2.6	8.0	14.0	13.1	0.7	—	12.0	150	44.6	38.0	
150	6.7	53.3	—	10.6	3.3	5.3	3.3	5.3	14.0	10.0	1.3	0.7	33.7	150	44.6	70.6	
160	6.7	45.3	1.3	10.0	3.3	4.7	2.0	6.7	13.3	12.7	4.0	3.3	18.6	150	55.3	44.6	
170	15.3	35.3	0.7	14.0	—	4.7	4.0	10.6	19.3	12.0	2.6	0.7	12.0	150	53.3	42.6	
180	14.7	26.6	—	2.6	1.3	3.3	2.6	27.3	33.3	15.3	3.3	2.6	24.0	150	53.3	60.0	
190	10.0	45.3	2.6	3.3	—	6.0	0.7	20.7	27.3	8.7	—	3.3	21.3	150	76.7	49.4	
200	14.0	41.3	1.3	5.6	1.3	3.3	3.3	21.3	28.0	2.6	2.6	3.3	16.0	150	51.3	38.7	
210	18.0	38.0	2.0	1.0	1.0	3.0	5.0	22.0	20.0	7.0	2.0	1.0	12.0	100	44.6	44.6	
220	16.7	24.7	2.0	8.0	1.3	3.3	6.0	24.0	33.3	11.3	1.3	1.3	10.0	150	62.0	142.6	
230	20.0	32.0	1.3	4.0	0.7	1.3	4.7	21.3	27.3	12.0	—	2.6	2.0	150	76.0	119.3	
240	32.0	17.6	—	8.0	2.0	4.0	2.0	24.5	32.0	7.3	2.6	2.6	2.0	163	59.3	128.0	
250	26.6	18.6	—	10.6	1.3	3.3	2.6	19.3	25.3	14.0	2.6	0.7	2.3	150	69.3	98.0	
260	40.7	14.7	—	10.0	1.3	5.3	1.3	15.3	22.0	8.0	2.0	1.3	6.0	150	48.0	220.0	
270	33.3	26.0	1.3	8.7	0.7	2.6	1.3	16.7	20.7	8.0	—	2.0	2.0	150	58.0	77.3	
280	49.4	20.0	2.6	1.3	1.3	1.3	—	12.0	13.3	9.3	0.7	2.0	0.7	150	44.6	50.0	
290	40.7	18.0	1.3	4.0	1.3	0.7	—	19.3	20.0	14.0	—	0.7	3.3	150	38.7	57.3	
300	39.3	14.0	2.0	8.0	2.6	2.0	0.7	15.3	18.0	10.6	—	5.3	1.3	150	32.0	58.7	
310	40.0	10.6	1.3	1.3	1.3	0.7	0.7	16.7	18.1	24.7	—	2.6	0.7	150	54.7	64.7	
320	56.0	8.7	—	2.0	—	—	—	11.3	11.3	18.0	0.7	3.3	—	150	42.6	60.7	
330	49.4	9.3	1.3	9.3	0.7	0.7	—	8.7	9.4	15.3	0.7	4.7	0.7	152	62.7	84.0	
340	60.6	1.3	—	6.0	—	—	—	10.0	10.0	19.0	—	3.0	—	101	76.0	57.0	
350	58.0	2.0	0.7	0.7	0.7	—	—	5.3	5.3	25.3	—	7.3	—	150	54.0	64.7	
360	42.6	8.0	0.7	2.6	1.3	—	1.3	6.0	7.3	31.3	1.3	4.7	—	150	48.0	24.7	
370	72.0	8.0	—	—	—	—	—	6.0	6.0	12.0	—	2.0	1.0	100	46.0	28.0	
380	83.0	6.0	—	—	—	—	—	2.0	2.0	8.0	—	1.0	2.0	100	46.0	27.0	
390	78.1	9.9	—	—	1.0	1.0	—	2.0	3.0	3.0	—	5.0	3.0	101	34.0	90.1	
400	78.0	4.7	—	—	—	—	—	—	4.0	—	—	13.3	1.3	150	61.3	84.7	
410	86.7	0.7	—	—	—	—	—	—	3.3	—	—	9.3	2.6	150	37.3	54.0	
420	82.7	4.0	—	—	—	—	0.7	—	1.3	—	—	11.3	2.6	150	48.7	34.0	
430	78.7	12.0	—	—	—	—	—	—	0.7	—	—	5.7	6.0	150	56.7	24.0	
440	83.3	8.0	—	—	—	—	0.7	—	0.7	4.7	—	3.3	2.6	150	43.3	20.7	
450	75.0	4.0	—	—	—	—	—	—	16.0	—	—	5.0	6.0	150	52.0	133.0	
460	84.0	6.0	—	—	—	—	—	—	6.0	—	—	4.0	—	150	34.6	10.6	
470	87.3	2.6	—	—	—	—	—	—	5.3	—	—	4.7	0.7	150	—	2.0	
480	88.0	0.7	—	—	—	—	1.3	—	1.3	8.0	—	2.0	—	150	—	0.7	
490	90.0	0.7	—	—	—	—	—	—	6.0	—	—	3.3	1.3	150	0.7	2.0	
500	86.0	1.0	—	—	—	—	1.0	—	1.0	7.5	—	4.5	2.0	200	6.0	6.0	
510	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37	15.0	42.0	
520	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	10.0	375.0	
530	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	50.0	95.0	
540	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	8.0	68.0	



6. sz. ábra: Lucsmelléke VIII. sz. szelvény diagrammja.



megállapított alsó határáig, ahol a túlkorán jelentkező kisebb *Fagus* maximum, értékét 26%-ról 14.7%-ra nyomja le.

A *Salix* már korántsem olyan jelentős, mint az előző korban, bár a periodus elején még 7.3%-ban jelentkezik, de kisebb ingadozásokkal 1.3%-ra süllyed le. A *Betula* ellenben két maximalis értéket tüntet fel, a már említett 31%-ot és 310 cm-n 24.7%-ot. A *Carpinus* és *Abies* nyomokban az egész periodus folyamán részt vesz az erdők felépítésében. Feltűnőbb a *Fagus* a majdnem 10%-ot elérő (9.3% és 8%) két csúcspontja, amelynek jelenlétét nem igen lehet megmagyarázni. Ugyancsak nagy %-ban jelentkezik a *Qu. mixtum* pollenje is, (290 cm-nél 20%), melynek állománya azonban majdnem 100%-ban *Ulmus scabra*. Sajátságosan a *Corylus*-nak éppen ebben a korban van a legkevesebb virágporaszeme.

Az atlantikus korszakot ezen szelvény diagrammjában a kevert tölgyes nagyon szépen jellemzi. 22%-os értékből kiindulva a periodus folyamán 3 maximumot találunk és pedig 240 cm-en 32%-ot, 220 cm-en 33.3%-ot és 180 cm-en ismét 33.3%. Ezen csúcspontok után hirtelen visszaesik (13.3%), hogy átadja helyét előbb a feltörő *Picea*-nak, majd a *Fagus*-nak.

A kevert erdők alkotásában a *Tilia* és *Quercus* csupán 3—6%-al vesz részt, a túlnyomó többség még itt is az *Ulmus* (lásd VIII. sz. diagramm, *Tilia*, *Ulmus* görbét.) A *Pinus* és *Picea* éppen ellentétes fejlődést mutatnak. A *Pinus* a periodus elején még 40.7%-át alkotja az erdőknek, ugyanakkor a *Picea* csak 14.7%-ban van meg, de az atlanti korszak felső határában már a *Picea* uralkodik (53.5%-al), a *Pinus* ellenben csupán 6.7%-ban van képviselve. Az eddig vázolt jelenségek mind az atlanti korszakra utalnak, be bizonyos mértékben ennek ellene szól az itt jelentkező *Corylus* maximum. Míg a boreális korszakban úgyszólván teljesen hiányzott, addig itt két csúcspontot ér el, és pedig 180 cm-nél, tehát a periodus utolsó harmadában 24%-ot, 150 cm-nél pedig 33.7%-ot.

A *Salix* jelentéktelen, a *Betula* átlag 10—15%. Az *Abies* előfordulása csak szórványos. A *Fagus* az egész atlantikus korszakban erősen hullámzó (10%, 1%, 14%, 8%). A *Carpinus* a subboreális korszak előtt közvetlenül hirtelen emelkedik (3.3%-ról 9.3%-ra).

A bükk korszak első fele *Carpinus* maximummal kezdődik, amely 120 cm-nél 38%-ot ér el. Vele párhuzamosan, de kissé megkésve, gyorsan felszökik a *Fagus* is (0.7%-ról 55.3%-ra). A *Carpinus* és *Fagus* nagy arányú térfoglalása a *Picea* görbén érezteti hatását, mert értéke a *Carpinus* csúcspontjának megfelelően 59.3%-ról 23.4%-ra csökken. Bár a *Carpinus* gyors visszaesése után, közvetlen a *Fagus* előretörése előtt állománya a diagramm tanúsága szerint (27.3%) újra növekedik, mégis a *Fagus* maximuma idején ismét csak

23.3%. A *Qu. mixtum*, a *Carpinus* és *Fagus* állományainak megfelelően a korszak kezdetén és végén magasabb százalékos értéket mutat. Az alkotó fajok, nevezetesen a *Tilia*, *Quercus*, *Ulmus* kb. egyenlő mennyiségben vannak képviselve.<sup>6</sup>

A láp legfelső rétegeiben — amelyekben teljes bizonyossággal megállapítani nem lehet, hogy meddig tart a bükk II, vagyis a szubatlantikus korszak — a virágorspektrumok nehezen áttekinthetők. A *Pinus* 18%-os és 14%-os értékei a láp beerdősödése mellett tanuszkodnak, bár a mai állapotnak megfelelően magasabb százalékos várhattunk volna. Ezzel szemben a *Picea* ezt az utolsó erdő-történeti korszakot úgyis szólván teljesen uralja, 50% körüli állománya csak a legfelső rétegekben gyérül meg, részben a *Pinus* már említett hegyi hatása, részben a *Fagus* maximális elterjedése miatt. Erről a maximumról viszont nem lehet megmondani, hogy milyen mértékben csökkent volna, ha a láp fejlődése tovább tart. A háttérbe szorult kevert tölgyesben az uralkodó faj a *Quercus*.

A láp nedvesebb időszakjainak megfelelően a *Sphagnum* spóra jelentősen emelkedik, néhol a százalékos érték emeléséhez a *Lycopodium* is hozzájárul, de csak kisebb mértékben. A praeboreális korszak 375%-os, 134%-os és 90%-os maximumai túlnyomórészt *Lycopodium* spórákból, a postglaciális melegkor 220%-os értékei a *Sphagnum* és *Lycopodium* spórákból, míg a 130%-os, 140%-os és 70%-os csúcspontok már csak kizárólag a *Sphagnum* spórákból adódnak. Hasonlóan a láp *Sphagnum*-al való benépesedését jelzi a postglaciális lehülési korszak 160% maximum görbéje is.

**Büdöslüdrdő I. sz. fúrás.** A megvizsgált tőzegréteg vastagsága 260 cm. Nem sikerült megállapítani, hogy vastagabb-e a tőzeg, mert kézierővel mélyebbre fúrni többszörös próbálkozással sem tudtunk.

0—10 cm: fúráskor eltakarítva,

10—80 cm: fiatalabb *Sphagnum* tőzeg, átmeneti lápi jelleggel,  $H_{5-6}$   $B_3$   $R_0$   $V_0$   $F_0$

10—40 cm-ig *Sphagnum* tőzeg, de szerepe van a tőzeg képzésben a lombosmohoknak is,

40—80 cm-ig tiszta *Sphagnum* tőzeg, de erősen humifikált,

80—90 cm: átmeneti lápi jellegű *Sphagnum* tőzeg,  $H_6$   $B_1$   $R_0$   $V_0$   $F_0$  a tőzeg majdnem teljesen száraz, morzsás.

90—170 cm: *Sphagnum* tőzeg, átmeneti lápi jelleggel  $H_{2-6}$   $B_2$   $R_0$   $V_0$   $F_0$

90—140 A *Sphagnum* majdnem teljesen ép ( $H_2$ ),

140—150 cm-ig lombosmoha is fellép ( $H_1$ ),

150—170 tiszta *Sphagnum* tőzeg ( $H_{3-6}$ ),

170—190 cm: átmeneti láp (*Sphagneto-Caricetum*) igen sok kovamoszattal

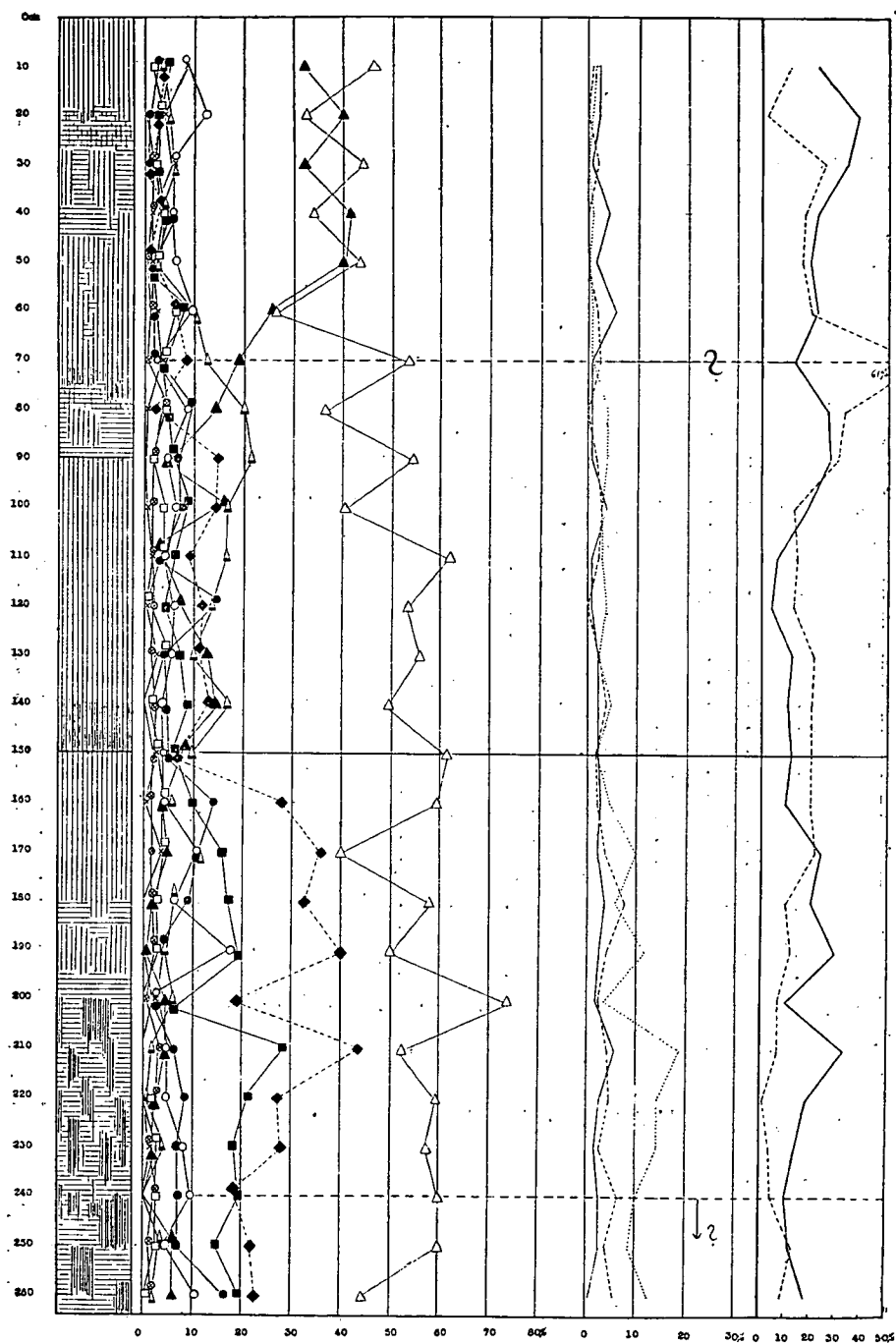
190—260 cm: az idősebb *Sphagnum* tőzegnek megfelelő átmeneti lápi tőzeg, rengeteg kovamoszattal  $H_{0-9}$   $B_3$   $R_0$   $V_0$   $F_0$ , feketeszínű (humifikált!).

<sup>6</sup> A láp nagyon lassan fejlődik, majdnem stagnál, viszont a klíma változik és az erdő fejlődése tovább halad, ezért a diagramm görbéi erősen hullámzanak.

A lúp megvizsgált tűzegrétegeiben csak két klíma korszakot lehetett teljes bizonyossággal megállapítani. A *Picea* már a legalsó rétegekben is uralkodik. Eleinte csak 44.6%-al, később 60%, majd 74%-al van képviselve, ugyanekkor a *Pinus* a legalsóbb rétegekben észlelt 16.7%-os értékét többé már nem éri el. Összehasonlítva eme két fa egymáshoz való viszonyát a lucsi diagrammokkal, a legalsó rétegek csakis az atlanti korban keletkezhetnek. A kevert tölgyes

Mélység	Pinus	Picea	Abies	Fagus	Carpinus	Quercus	Tilia	Ulmus	Qu. mixtum	Betula	Alnus	Salix	Corylus	Számlált fapollen	Nemfapollen	Spórák
cm	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	absz. szám	o/o	o/o
10	2·6	43·0	8·0	30·0	3·0	2·0	0·7	1·3	4·0	8·0	1·3	—	3·3	159	22·0	11·3
20	0·7	32·0	4·0	40·0	4·7	2·0	—	0·7	2·6	12·0	3·3	—	2·6	151	37·7	2·6
30	0·7	44·0	6·0	32·7	5·3	0·7	1·3	—	2·0	6·0	2·0	1·3	1·3	150	34·6	25·3
40	5·3	34·0	1·3	41·3	3·3	4·0	—	0·7	4·7	5·3	3·3	1·3	3·3	150	22·7	17·3
50	1·3	43·3	1·3	40·7	2·6	1·3	—	—	1·3	6·0	2·6	0·7	0·7	150	19·3	16·0
60	1·3	26·6	2·6	25·3	10·0	5·3	1·3	0·7	7·3	9·3	6·0	1·3	5·3	150	21·3	20·7
70	2·0	53·3	3·3	18·6	12·7	0·7	2·0	0·7	3·3	2·6	3·3	0·7	8·0	150	13·3	61·3
80	8·0	36·7	0·7	14·0	10·0	0·7	—	3·3	4·0	8·7	4·0	4·0	2·0	150	26·0	33·3
90	6·0	54·7	—	4·7	21·3	0·7	1·3	3·3	5·3	4·7	1·3	2·0	14·7	150	28·0	30·7
100	7·3	40·7	0·7	15·3	16·7	3·3	2·6	2·6	8·7	6·0	3·3	1·3	14·7	150	18·0	13·3
110	3·3	62·0	1·3	3·3	16·0	0·7	2·0	2·6	5·3	4·0	3·3	1·3	8·7	151	6·7	14·7
120	14·7	53·3	0·7	6·7	12·6	0·7	—	3·3	4·0	6·0	0·7	1·3	11·3	151	4·7	13·3
130	3·3	55·4	2·6	12·7	10·0	2·0	2·0	2·0	6·0	5·3	3·3	1·3	11·3	151	12·0	21·3
140	4·0	49·4	—	14·7	16·0	2·0	3·3	3·3	8·7	3·3	2·0	2·0	11·3	151	10·6	20·7
150	4·7	60·6	2·6	8·0	9·3	2·0	1·3	2·0	5·3	3·3	2·6	2·0	6·7	151	12·7	20·7
160	13·3	58·6	0·7	4·0	5·3	2·6	2·0	4·7	9·3	4·0	3·3	1·3	27·3	152	10·6	20·0
170	10·6	40·0	3·3	4·7	10·6	2·0	3·3	10·0	15·3	10·6	3·3	1·3	25·3	150	24·7	21·3
180	8·7	58·0	—	1·3	6·0	3·3	7·3	5·3	16·0	6·0	2·6	1·3	32·7	150	20·0	10·6
190	4·7	50·0	—	0·7	4·7	2·6	4·0	11·3	18·0	17·3	2·6	2·0	40·0	150	29·3	12·0
200	2·6	74·0	2·6	4·7	6·0	1·3	2·0	3·3	6·7	2·6	—	0·7	18·7	150	10·6	7·3
210	5·0	50·7	—	4·0	2·0	5·3	4·0	18·3	28·0	4·7	—	6·0	43·3	155	33·3	7·3
220	7·2	57·3	—	1·3	0·7	2·0	4·3	13·2	21·3	4·3	1·3	2·6	26·0	158	18·0	1·3
230	6·7	57·3	1·3	1·3	3·3	1·3	2·6	14·0	18·0	8·0	2·6	1·3	27·3	150	14·0	4·7
240	6·7	60·0	—	—	—	2·6	6·0	10·0	18·6	9·3	2·6	2·6	18·6	150	10·0	5·3
250	6·7	60·0	—	6·0	3·3	2·6	3·3	8·7	14·7	4·7	2·6	2·0	21·3	150	11·3	13·3
260	16·7	44·6	—	6·0	1·3	0·7	5·3	12·7	18·6	10·6	0·7	1·3	22·7	150	18·6	9·3

állomány elég alacsony értékkel van képviselve, állandóan 15—20% között mozog és csak a 220 és 210 cm-es rétegekben tüntet fel nagyobb elterjedést 21.3% és 28%-al, és egyben maximális értékkel. Mindkét esetben, épúgy mint az egész korszakban, a kevert erdő állományában főleg az *Ulmus* uralkodik. Az *Abies* csak 230 cm-től kezdve jelenik meg, és csak nagyon szórványosan. Magasabb értéket (3.3%) 170 cm-től felfelé ér el, és ettől kezdve ugyyszólván megszokás nélkül a legfelsőbb rétegekig megtalálható. A *Fagus* és *Carpinus* már a legalsó rétegekben is képviselve vannak, és az erdők felépítésében az egész atlantikus korszakban kb. egyenlő arányban vesznek részt, amikor is kezdetben a *Fagus* 1—2%-kal több, később a *Carpinus*. Az *Alnus* mint helyi hatás jelentkezik.



7. sz. ábra: Büdösfürdő I. sz. szelvény diagramja:



A *Picea* mellett a subarboréta *Corylus*-nak van a legtöbb virág-porszeme, és az összes megvizsgált szelvények között a legmagasabb százalékos értékben. Az atlantikus korszak feltételezett alsó határán a *Corylus* 22.7%-al jelentkezik és egy néhány százalékos visszaesés után 210 cm-nél 43.3%-al eléri maximális értékét. Ezután hirtelen visszaesik (18.7%), 190 cm-en ismét van egy másik mogyoró maximum (40%), amely egészen a periodus végéig 30% felett marad. A *Salix* állomány jelentéktelen. A *Betula* csak két esetben, 260 és 170 cm-nél éri el a 10%-ot és a 17.3%-os maximális értékét.

A 150 cm-es rétegben valamennyi fa százalékos értéke 10% alatt marad, amikor is teljesen a *Picea* uralkodik. Mivel az atlantikus korszakra legjobban jellemző *Qu. mixtum*, hasonlóképpen a boreális korszakból feltolódott(?), esetleg második maximumát mutató mogyoró is itt éri el legmélyebb pontját, viszont a *Carpinus* és *Fagus* emelkedők, ezért a subboreális korszak kezdetét itt láttam legcélszerűbbnek megjelölni. A *Picea* uralja az egész kort, értéke 40–60% között mozog. A *Pinus* csak egyetlen egyszer (120 cm-nél) éri el a 14.7%-ot, különben állandóan a 10% alatt marad. A *Carpinus* 16%-al lép be a bükk korszak első felébe, és egy kis visszaesés után egyenletesen emelkedik, míg 90 cm-nél 21.3%-al eléri tetőitokát. Ettől kezdve lassanként visszavonul.

A gyertyánnal párhuzamosan a bükk is térthődít, azonban a 110 és 90 cm-es rétegekben csak 3.3%, illetve 4.7%-al van képviselve, de 70 cm-nél már 18.6%-os. Ettől kezdve gyorsan terjeszkedik és 41.3%-os előfordulásával a *Pice*-át is túlszárnyalja. A legfelsőbb rétegekben, — melyeket esetleg már lehet subatlantikus korúaknak is tekinteni, — a vezetőszeret a *Picea* és *Fagus* felváltva viszik. Az összes többi erdőképző fa állománya, mindig 10% alatt marad, csupán a *Betula*-nak van a 20 cm-es mélységben egy 12%-os kis maximuma.

A nemfapollenek és spórák százalékos értéke a lág egész fejlődése folyamán 10–30% között ingadozik, tehát kevesebb mint a lucsi tőzegben. Csupán csak a 70 cm-es rétegben van egy 61%-os maximum.

### **Erdőfejlődés a Hargitában a postglaciális korban.**

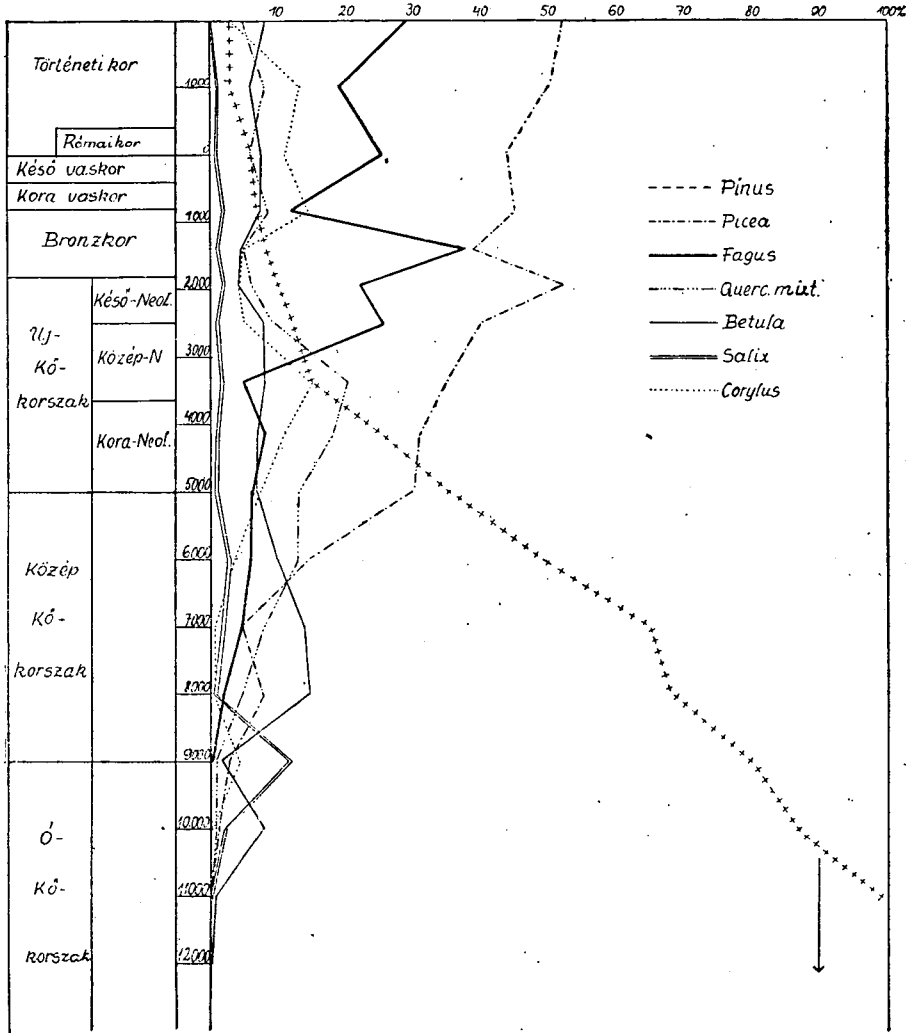
Ha azokat a kisebb, de ki nem küszöbölhető hibákat — amelyekre az egyes diagrammok elemzése során rámutattam nem vesszük figyelembe — akkor a pollensprektumok összeegyeztetése alapján a megvizsgált területen az erdők fejlődése a postglaciális korban mind a mai napig nyomon követhető. Az eredmények megállapításakor szem előtt tartottam a középeurópai és kárpáti tőzeg-

lápok elemzésének az eredményeit, valamint az eddigi összefoglalásokat is.

Az összes szelvények közül csupán egynek (Lucsmelléke VIII. sz.) a keletkezése nyúlik vissza a praeboreális korszakba, a többi mind fiatalabb korú. Az utolsó jégkorszakban a védetebb helyekre visszavonult fajok a jég visszahúzódása után újra előtörnek, és lassankint a magasabb hegyvidékeket is benépesítik. Lucsmelléke tiszta minerogén eredetű szürke agyagjára már a praehorális korszakban lerakódnak az első rétláp jellegű rétegek. Eme rétláp a stratigraphiai megfigyelések bizonyossága szerint igen gyors ütemben fejlődik, mert már a praeboreális periódusban több mint 1,5 m vastagságot ért el, ami feltűnő és jelentékeny vastagság. Az 540—510 cm (VIII. sz. szelvény) mélységben tőzgsár (dy) képződött, amelynek pollenanyaga 100%-ban *Pinus*, és pedig minden valószínűség szerint *Pinus montana* eredetű. A törpefenyő szegényes pollenanyaga mellett csak *Lycopodium clavatum* spórák fordulnak elő. Később a láp felületén az *Eriophorum*, és lombos mohok jelennek meg. A *Pinus* mellett jelentkezik a *Betula* és *Salix* is. A fenyő — nyírkor első felében a melegkedvelő elemek teljesen hiányzanak. A *Betula* praeboreális korszaki maximumát rövidesen a *Salix* előretörése követi, amely nemcsak hogy túlszárnyalja a nyírt, hanem egyúttal eléri postglaciális korú legnagyobb elterjedését. A *Salix* az átlag diagrammban feltüntetett 15%-os értékét többé nem éri el. A fenyőnyírkorszakban a *Picea*, mint állandó kísérő jelentkezik, de még nem tömörül állományba. Nagyobb tömegben (15%) csak közvetlenül a periódus felső határán jelentkezik, amikor már a kevert tölgyes elemei és a *Corylus* is, mintegy a melegebb boreális korszak előfutáiraiként, megjelennek. Erdély délibb, alacsonyabb hegységeiből, amelyek a *Picea*-nak jégkorszaki menedékhelyei voltak, megindul hódító útjára a lucfenyő, benépesíti a magasabb hegyeket is, és ettől kezdve értéke mind a mai napig állandóan emelkedve az erdőállomány alkotásában legnagyobb százalékban vesz részt. A mogyoró korábban jelentkezik, mint a kevert tölgyes, mely utóbbi főképpen az *Ulmus scabra* révén közvetlenül a periódus végén már 10%-os értéket képvisel. A mélyebb rétegek virágporaszem diagramja szerint viszont a *Pinus* rengetegekből szórványosan megjelenik a *Tilia*. A láp tőzegében a *Lycopodium* mellett több *Cyperaceae* és néhány vegyes (Varia) virágporaszem képviseli a nem fapollent, a *Pinus-Betula* korszak hideg, száraz éghajlata alatt a praeboreális korszak végén a *Pinus* görbe hirtelen lezuhan, tehát egyeduralma megszűnik. Az erdei fenyő<sup>7</sup> eme gyors visszahúzódása, mint

<sup>7</sup> A külföldi vizsgálatok szerint a *Pinus-Betula* korszak végén a *Pinus montana*-t a *P. silvestris* váltotta fel.

biztos kor elhatároló jelenség a VIII. sz. szelv. 370 cm-es rétegében következik be. Ugyanekkor a lápképződés a krátermedence magasabb fekvésű (?) középső részére is kiterjed és fokozatosan halad előre egészen a nyugati peremig.



8. sz. ábra: Átlag-diagramm (Durchschnittsdiagramm).

A postglaciális melegkor kezdetén a *Pinus* visszahúzódását tekintélyes *Betula* térfoglalás (31%) követi. A nyírfa eme előretörése az átlagdiagramm szerint csak 20%-os, és minden valószínűség szerint helyi hatásnak kell tartanunk. A postglaciális kor folyamán a *Betula* görbe lefelé ível, vagy hosszabb ideig egy magasságban fut, de előbb említett maximumát többé nem éri el. Csak a történelmi korban tapasztalható kisebb emelkedés, amely valószínűleg a láp felü-

letét benépesítő nyírfaaállomány helyi hatásával meg is magyarázható. A kora postglaciális melegkorszak (Frühe Wärmezeit), vagyis a boreális korszak nem határolható el biztosan a középső meleg korszaktól (Mittlere Wärmezeit), vagy atlantikumtól. Nem jelentkezik a *Corylus* maximum, holott a korai kevert tölgyes már képviselve van. Bár *Pop* által vizsgált Büdös-Tesna (Tesna Imputita) tőzegében is megelőzi a *Qu. mixtum* maximum a *Corylus* maximumot, még sincs akkora eltérés mint Lucsmelléken, ahol ugyan jelentkezik a mogyoró maximum, de a postglaciális melegkor második felében, tehát az atlantikus periodusban, és legnagyobb elterjedése egybeesik a kevert tölgyes maximális térfoglalásával. Az erdőfejlődés mikéntjére vonatkozólag határozottan megállapíthatjuk, hogy a postglaciális melegkor első részében a kontinentális szárazabb és szélsőségesebb éghajlat alatt a lucfenyő állomány rohamosan emelkedik és az atlantikus korszak kezdetén már az erdők 30%-át alkotja. Amilyen mértékben hódít a *Picea*, ugyanolyan arányú területvesztesség éri a *Pinus silvestris*-t. Alig köszönt be az atlanti korszak, a *Pinus* és *Picea* egyensúlyban vannak, majd mintegy szerepet cserélve a *Picea* átveszi az uralmat, a *Pinus* viszont mindjobban háttérbe szorulva eljut a mai állapotig, amikor a Hargitában csak a tőzeglápokon alkot kisebb-nagyobb állományokat. A boreális korszak kontinentális éghajlata mellett csak a *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* jelenhettek meg tömegesebben, amelyek a meleget kedvelik, de ugyanekkor a szárazságot is jól elviselik. A gyertyán, jegenyefenyő csak nyomokban jelentkeznek. Hogy a bükk aránylag nagyobb mennyiségben vesz részt az erdők állományának felépítésében (túlkorai megjelenés!), mint a Kárpátok keleti pontjain és Bukovinában, talán azzal magyarázhatjuk, hogy a melegkedvelő elemeknek jégkorszaki menedékhelyéről a bevándorlás során hamarabb érte el a Hargitát, különösen annak Erdélyi medencére tekintő lejtőit.

Az atlantikus korszakban ismét megváltozik az erdők összetétele. Az uralkodó *Picea* mellett a kevert tölgyes jelentős területeket foglal el, felső elterjedési határa is a mai felsőhatárok fölé emelkedett, és sokkal nagyobb szerepük volt a *Picea* állományok mellett mint jelenleg. Ekkor éri el a mogyoró maximumát a Hargitában, de a periodus vége felé a *Qu. mixtum* elemeivel együtt teljesen háttérbe szorul. A kevert tölgyesekben legnagyobb százalékban az *Ulmus scabra*-t találjuk, míg a *Quercus* és *Tilia* többé-kevésbé egyenlő arányban jutnak szerephez.

A postglaciális lehülési kor, illetve az atlantikusabb éghajlat közeledtét jelzi a *Fagus* állomány rohamos növekedése. A *Qu. mixtum* maximuma idején az erdőségeknek még mindössze 5%-a, de a közép neolithikum végén, tehát a subboreális korszak küszöbén

már 25%-os a térfoglalása. Mielőtt azonban elérné legnagyobb kiterjedését, a Hargitában is, miként a Keleti-Kárpátok más pontjain, jelentkezik egy *Carpinus* maximum. Az Északi-Kárpátokban ugyanekkor az *Abies* nyomul előre. Valószínű, hogy a luc és tölgy régiója között a Keleti-Kárpátokban mindenütt egy gyertyános öv alakult ki, amely azonban nem állandósult. Amilyen hirtelen jelenik meg és jelentős területeket foglal el (VIII. sz. szelv. 47%), ugyanolyan gyorsan vissza is húzódik. Az eltűnő gyertyánosok helyét nagyobb részben a bükk, kisebb részben a lucfenyő foglalja el. Eltérően egyéb erdélyi adatoktól, a *Fagus* a bükk korszak első részében éri el maximumát (l. 6. sz. ábra), a subatlanti korszakban már csak kisebb területeket borít. Amint látjuk az erdő takaró összetételében jelentős változás állt be. A tölgyesek helyét a gyertyán és bükk foglalta el. Az *Abies* azonban korántsem olyan jelentős, mint a Tátrában.

A lehülési periodus második felében (bükk korszak II. része) az éghajlat nem változott lényegesen, legfeljebb kissé visszalendült a kontinentális felé (v. ö. *Zólyomi* 1936.) Talán ennek a kisebb éghajlat változásnak a következménye, hogy a *Fagus* állomány hirtelen megcsappan, de csak rövid időre, mert egy, a megelőző korszak bükk maximumánál valamivel kisebb maximum jelentkezik. A bükk mellett ebben a korszakban a lucfenyves uralkodik, ami érthető is, mert a szóbanforgó lápok a lucos övben fekszenek. Az erdei fenyő, nyír és a kevert tölgyes állomány kisebb kilengésektől eltekintve nem változott, és mindvégig kis szerepet játszik. Ami a legfeltűnőbb és szinte egyedülálló jelenség a *Corylus* (12—15%) tömegesebb jelentkezése.

A láp legfelső rétegében tapasztalható változásokat már az ember erdőirtó és telepítő tevékenysége idézte elő. Jellemzi a lombosfák háttérbeszorulása és a luc térfoglalása. A hargitai erdők történeti korú átalakulásáról sajnos a lucsi és büdösfürdői virágporelemzések nem nyújtanak teljesen megbízható képet, mert a tűzegesek legnagyobb része a felső részében erősen szétesett, humifikált rétegei arra engednek következtetni, hogy a láp fejlődése a jelen történeti korban javarészt szünetel.

### A végeredmények összefoglalása.

A virágporelemzés eredményeit csak részben lehetett felhasználni, mert a klimaperiodusok összességét nem mindenik szelvényből lehetett megállapítani. A II., V. és VIII. sz. szelvények, valamint Büdösfürdő pollendiagrammja azonban jól felhasználható görbéket adtak.

Vizsgálataim alapján megállapított *erdőfejlődés* a következő:

I. A késő glaciális felmelegedési korszak, praeboreális vagy infraboreális korszakában, a minerogen eredetű szürke agyagra lerakódott legalsó lápréteg a *Pinus* korszakot tárja elének kevés *Betula*-val és több *Salix*-al. Eleinte valószínűleg *P. montana* dominál, később *P. silvestris*.

II. A postglaciális melegkorban a *Pinus* fokozatosan visszavonul és lassankint uralomra jut a *Picea*. Az *Abies*, *Fagus* és *Carpinus* is jelentkezik, de csak kis százalékban. A *Picea* mellett a kevert tölgyes erdő uralkodik főleg *Ulmus*-sal, míg a *Corylus* maximum csak a korszak végén jelentkezik. A boreális és atlantikus korszak a *Corylus* maximum fenti fekvése miatt nem választható el jól, mégis a postglaciális melegkoron belül az alábbi korszakokat lehet megkülönböztetni:

a) *Pinus- Picea- Qu. mixtum* korszakot, amikor nyomokban már jelentkezik a *Carpinus*, *Fagus* és *Abies*, ellenben hiányzik a *Corylus* maximum (boreális korszak),

b) *Picea- Qu. mixtum* korszakot, amelyben kevés a *Carpinus*, *Fagus* és az *Abies*, de itt van a *Corylus* maximum is (atlantikus korszak).

III. A postglaciális lehülési korban a *Pinus* egészen jelentéktelen és a *Picea* uralkodik. Az *Abies* kevés, míg a *Carpinus* és *Fagus* ismételt maximumot mutat. A kevert tölgyes háttérbe szorul, főképpen az *Ulmus* elmaradása miatt. Ezen postglaciális lehülési korban belül elkülöníthető:

c) a *Picea- Carpinus- Fagus* korszak (bükk I), amelyben a három említett fánem mellett a *Pinus* és kevert tölgyes állománya csak jelentéktelen,

d) *Picea- Fagus* korszak (bükk II), amelyben azonban az *Abies* egészen jelentéktelen. Feltűnő a *Corylus* magas százalékos értéke.

A *láp fejlődésmenete* viszont a következő:

A nemfapollen aránya átlag kb. 25% (Büdös), illetve 50% (Lucsmelléke). Maximális értéke csak egy-két esetben éri el a 100%-ot. A praeboreális korszakban a felsőbb szintekben (VIII. sz. fúrás) átlag 50%, tehát itt sem több mint a fiatalabb rétegekben. A legalsó szintekben változó, de maximálisan is csak 50%. Mindebből az következik, hogy a legidősebb tőzegréteg is már zárt erdős (Valószínű *P. montana* cserjés) periodus alatt képződhetett. Több 100%-os nemfapollennel jellemzett artikus erdőtlen periodust tehát nem sikerült kimutatni. Valószínűleg a szürke-agyag felel meg ennek, melynek feldolgozása a jövő feladata.

A II., III., IV., V., VI. sz. fúrási helyeken a tőzeg szételési foka

felül nagyobb mint lejjebb, úgyhogy elérte a  $H_6$ , illetve  $H_7$ -et. Így feltehető, hogy a legújabb korban a láp ezen felületi része nem fejlődött. Fenti feltevés alapján lehetett csak azonosítani a VIII. sz. szelvény diagrammját a többi fúrási helyek diagrammjával. Feltűnő, hogy a láp mint rétláp, már a praeboreális korszakban is több mint 1.5 m-es tözeget képezett. A dagadóláp a postglaciális melegkorban alakult ki. A lápfejlődés részletes menetének megállapításához még további fúrásokra lenne szükség.

\*

E helyről mondok köszönetet *Greguss Pál* professzor úrnak, hogy a vizsgálatokhoz szükséges eszközöket rendelkezésemre bocsátotta, valamint a gyűjtőkirándulást anyagi támogatással lehetővé tette. *Zólyomi Bálint* magántanár úrnak, aki első ilyen irányú munkámban különösen az eredmények kiértékelésében mindig a legnagyobb készséggel támogatott, készítményeimet, valamint meghatározásaimat részben ellenőrizni szíves volt. *Timár Lajos* tanársegéd barátomnak, aki a külső munkálatoknál segítségemre volt, a növényeket begyűjtötte és részben meghatározta.

### Irodalom. — Literatura.

1. *Bányai J.*: (1942) A Székelyföld paleobotanikája. — Acta Botanica I.
2. *Bányai J.*: (1934) Lucs-tó mejjéke Ciucban. Erdély legnagyobb havasi lápjá. — Székelység.
3. *K. Bertsch*: (1942) Lehrbuch der Pollenanalyse. — Handbücher der praktischen Vorgeschichtsforschung. Stuttgart.
4. *Degen A.—Gáyer Gy.*: (1923/24) Ungarische Moorstudien. — Magy. Bot. Lap.
5. *Fekete—Blatny*: (1913) Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén. I—II.
6. *F. Firbas*: (1934) Über die Bestimmung der Walddichte und der Vegetation waldloser Gebiete mit Hilfe der Pollenanalyse. — Planta Bd. 22.
7. *F. Firbas*: (1939) Vegetationsentwicklung und Klimawandel in der mitteleuropäischen Spät- und Nacheiszeit. — Die Naturwissensch. 27. Jahrg. H. 6. Berlin.
8. *F. Firbas*: (1941) Ein buchenzeitliches Torflager in Korntal bei Stuttgart. — Veröff. d. Württ. Landesstelle f. Naturschutz. H. 17. Stuttgart.
9. *Firbas—Losert—Broihan*: (1939) Untersuchungen zur jüngeren Vegetationsgeschichte im Oberharz. — Planta, Archiv für wissensch. Bot. 30. Bd., 3. H. Berlin.
10. *Franz—Höfler—Scherf*: (1937) Zur Biosoziologie des Salzlachengebietes am Ostufer des Neusiedlersees. — Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien. Bd. LXXXVII/LXXXVIII.
11. *Greguss P.*: (1940) Szeged-Óthalmi mammut- és szénlelet pollenanalitikai vizsgálata. — Pollenanalytische Untersuchung des freigelegten Mammut- und Kohlenfundes von Óthalom (Szeged), Szeged.
12. *Jávorka S.*: (1925) Magyar Flóra (Flora Hungarica). Budapest.

13. *P. Keller:* (1928) Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer-Mooren und ihre Florengeschichtliche Deutung. — Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich. H. 5.
14. *Kintzler O.:* (1936) Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren des westlichen pannonischen Beckens, (Beihefte zum Bot. Zentralbl. LIV. B.)
15. *László G.:* (1915) A tőzeglápok és előfordulásuk Magyarországon. — A M. kir. Földtani Intézet kiadványai.
16. *H. Meinke:* (1927) Atlas und Bestimmungsschlüssel zur Pollenanalytik. — Botanisches Archiv 19. Bd., H. 5—6, Königsberg.
17. *Nyárády E.:* (1929) A vizek és a vízben bővelkedő talajok növényzetéről a Hargitában. — Emlékkönyv a Székely Nemzeti Múzeum 50 éves jubileumára. Sepsiszentgyörgy.
18. *F. Peterschilka:* (1927) Pollenanalytische Untersuchung der Bory-sümpfe. — Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch. XLV.
19. *F. Peterschilka* (1928) Pollenanalyse einiger Hochmoore Neurumeniens. Vorläufige Mitteilung. — Berich. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. XLVI, H. 3.
20. *E. Pop:* (1929) Analize de polen in turba Carpatilor orientali (Dorna-Lucina). — Pollenanalyse einiger Moore der Ostkarpathen (Dorna-Lucina). — Buletinul Grădinii bot. și al Muzeului bot. dela Universitatea din Cluj, IX, 1929, p. 81—209.
21. *E. Pop:* (1932) Contributii la istoria vegetatiei cvaternare din Transilvania. — Beitrag zur Quaternären Pflanzengeschichte Siebenbürgers (Rumänien). Cluj. Bul. Grad. Bot. Cluj.
22. *Primics Gy.:* (1892) Az erdélyi részek tőzegtelepei. — M. kir. Földtani Intézet Évkönyvei, X, 1892. p. 3—21.
23. *K. Rudolph:* (1928) Die bisherige Ergebnisse der Botanischen Mooruntersuchungen in Böhmen. — Beih. Bot. Zent. XLV, II. Abt.
24. *K. Rudolph:* (1930) Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. Ugyanott XLVII. B., II. Abt.
25. *Soó R.:* (1943) A Székelyföld Flórája. — Flora Terrae Siculorum (Transilvaniae Orientalis) Kolozsvár. Magyar Flóraművek VI.
26. *Többen:* (1941) A növény és élete I—II. Budapest.
27. *Fr. Thiergart:* (1940) Die Mikropaläontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. Stuttgart.
28. *Tuzson J.:* (1929) Adatok a magyar Alföld őskori növényzetének ismeretéhez. — Beiträge zur Kenntniss der Urvegetation des ungarischen Tieflandes. Mathematikai és Természettudományi Értesítő, XLVI.
29. *Zólyomi B.:* (1931) A Bükkhegység környékének Sphagnumlápjai. (Vegetáció és vegetációtörténeti tanulmány). — Vegetationsstudium an dem Sphagnummooren um das Bükkgebirge in Mittellungarn. Bot. Közl. XVIII.
30. *Zólyomi B.:* (1936) Tízezer év története virágorszemekben. — Term. tud. Közl. Budapest.



## Pollenanalyse zweier Torfmoore des Hargita

von: Dr. Stefan Szalai

(Zusammenfassung)

Aus dem Botanischen Institut der Szegeder Horthy Miklós Universität

Direktor: Prof. Pál Greguss

*Lucsmelléke* stellt ein, in der Barot-er Gruppe des Hargita 1070 m hoch gelegenes Waldhochmoor dar, dessen unterste Schichten auf eine praeboreale Entstehung hinweisen. Das Moor bei *Csikszent-imre-Büdösfürdő* erstreckt sich an der nördlichen Seite des *Büdös-*berges, ungefähr 4 km vom vorher erwähnten *Lucsmelléke* entfernt, sein Übergangsmoor hingegen begann sich erst ganz am Ende der borealen Periode, bzw. am Anfang der atlantischen Periode zu bilden.

Von geringeren, unvermeidlichen Ungenauigkeiten abgesehen, kann die Bildung der Waldungen des Hargitagebietes in der postglacialen Periode wie folgt dargestellt werden:

Über den Ton rein minerogener Abstammung des *Lucsmelléke* lagerten sich die ersten wiesenmoorartigen Schichten bereits in der praeborealen Periode an, deren Pollenmaterial in 100% der *Pinus*-art — aller Wahrscheinlichkeit nach dem *P. montana* — angehört. Ausser den spärlich vorkommenden Pollen der Bergkiefer, melden sich auch die von *Betula* und *Salix. Picea*, eine ständige Begleiterin, bildet noch keinen zusammenhängenden Bestand. In beträchtlicheren Mengen (15%) meldet sich diese erst unmittelbar an der oberen Grenze der Periode, als bereits die Elemente des gemengten Eichenmischwaldes, und auch von *Corylus* — gewissermassen als Vorläufer der wärmeren borealen Periode — erscheinen. Am Ende der praeborealen Periode schwindet die Waldkiefer<sup>1</sup> behend, ihre Alleinherrschaft einbüssend.

Zu Beginn der postglacialen Wärmepériode folgt der Abnahme des *Pinus*-bestandes ein beträchtlicher Raumgewinn (31%) von *Betula*, vermutlich zufolge örtlicher Einflüsse. Während der postglacialen Periode erreicht die Birke ihr früher erwähntes Maximum nie mehr. Das, in der geschichtlichen Periode bemerkbare geringere Vordringen kann mit dem örtlichen Einfluss des, die Oberfläche des Moores bevölkernden Birkenbestandes erklärt

<sup>1</sup> Nach ausländischen Forschungen wurde zu Ende der *Pinus-Betula*-Periode *P. montana* durch *P. silvestris* abgelöst.

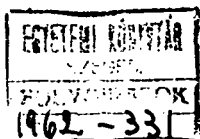
werden. Die „Frühe Wärmezeit“ d. h. die boreale Periode kann von der „Mittleren Wärmezeit“ oder dem Atlantikum, eben aus Mangel an *Corylus-maximum* nicht mit Bestimmtheit abgegrenzt werden. Zu Beginn der Periode, unter dem trockenen und extremen kontinentalen Klima vermehrt sich der Fichtenbestand rapid, bei gleichzeitigem Raumverlust von *Pinus silvestris*. Kaum beginnt die atlantische Periode, hält *Pinus* mit *Picea* das Gleichgewicht, um dann gewissermassen ihre Rollen vertauschend, *Picea* gewinnt die Übermacht, *Pinus* hingegen immer stärker verdrängt, den heutigen Bestand erreicht, indem im Hargita bloss an den Torfmooren geringere oder bedeutendere Bestände bildet. Nebst dominanten *Picea* besetzt der Eichenmischwald bedeutende Gebiete. Seine obere Verbreitungsgrenze übertraf seine heutigen oberen Grenzen, und führte neben den *Picea*-Urwäldern eine bedeutendere Rolle als heute. Die Hasel erreicht im Hargita zu dieser Zeit ihr Maximum.

Das plötzliche Vordringen des Rotbuchen-bestandes zeigt das Herannahen der postglacialen Abkühlungsperiode an. Dieser *Fagus*-bestand bildet in der atlantischen Periode insgesamt erst 5% der Waldungen, zu Ende des mittleren Neolithikum aber, also an der Schwelle der subborealen Periode, weist er bereits einen 25%-igen Raumgewinn auf. Bevor er aber seine grösste Ausdehnung erreichte, meldete sich auch hier, wie an anderen Punkten der östlichen Karpaten, das *Carpinus-maximum*. *Abies* ist hier lange nicht so bedeutend, wie im Tátragebirge.

In der zweiten Hälfte der Abkühlungsperiode (Rotbuche II) hat sich das Klima wesentlich nicht verändert, höchstens schwang es etwas dem Kontinentalen zu. In dieser Periode ist neben der Rotbuche der Fichtenwald vorherrschend, ein erklärlicher Umstand, da die behandelten Moore in der Fichtenzone liegen.

Die Veränderungen in der obersten Schichten der Mooren wurden durch die Rodungs- und Anflanzungstätigkeit des Menschen herforgerufen. Leider bieten die Pollenanalysen von *Lucsmelléke* und *Büdösfürdő* kein verlässliches Bild von den Umwandlungen der Waldungen der geschichtlichen Periode, nachdem die oberen Teile der meisten Torfmoore stark zerfallen sind, die humifizierten Schichten weisen aber darauf hin, dass die Entwicklung des Moores in der jetzigen geschichtlichen Periode meist stagniert.

Durchschnittliches Verhältnis der Nichteapollen beträgt 25% (*Büdös*), bzw. 50% (*Lucsmelléke*). Sein maximales Wert erreicht bloss in einzelnen Fällen 100%. Der Prozentsatz der praeborealen Periode übersteigt den der jüngeren Schichten nicht. Aus alledem kann gefolgert werden, dass auch die ältesten Torfschichten in den Perioden der bereits geschlossener Wälder (vermutlich *P. montana*) oder Getrümpe entstanden. Mangels an Nichteapollen gelang es also keine mehrfach 100%-ig charakterisierte, arktische, waldfreie Perioden nachzuweisen. Vermutlich entspricht diesen Kennzeichen der graue Ton.



## **Rövidítések — Abkürzungen**

*Km.* = *Keresztmetszet*

*Q.* = *Querschnitt*

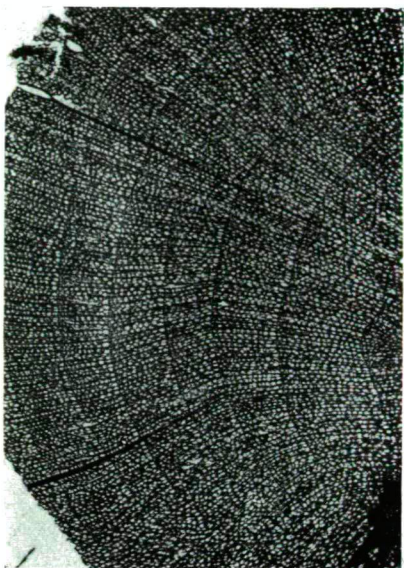
*Sm.* = *Sugármetszet*

*R.* = *Radialschnitt*

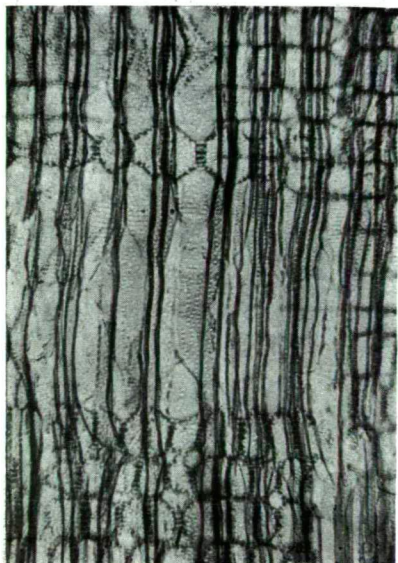
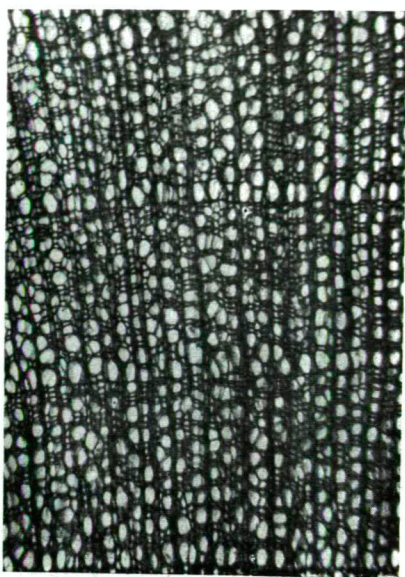
*Hm.* = *Húrmetszet*

*T.* = *Tagentialschnitt*

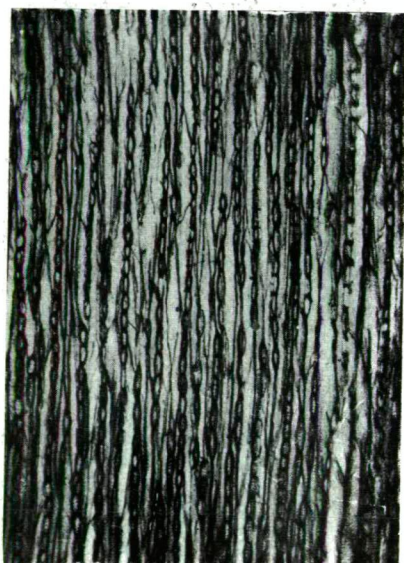
1



2



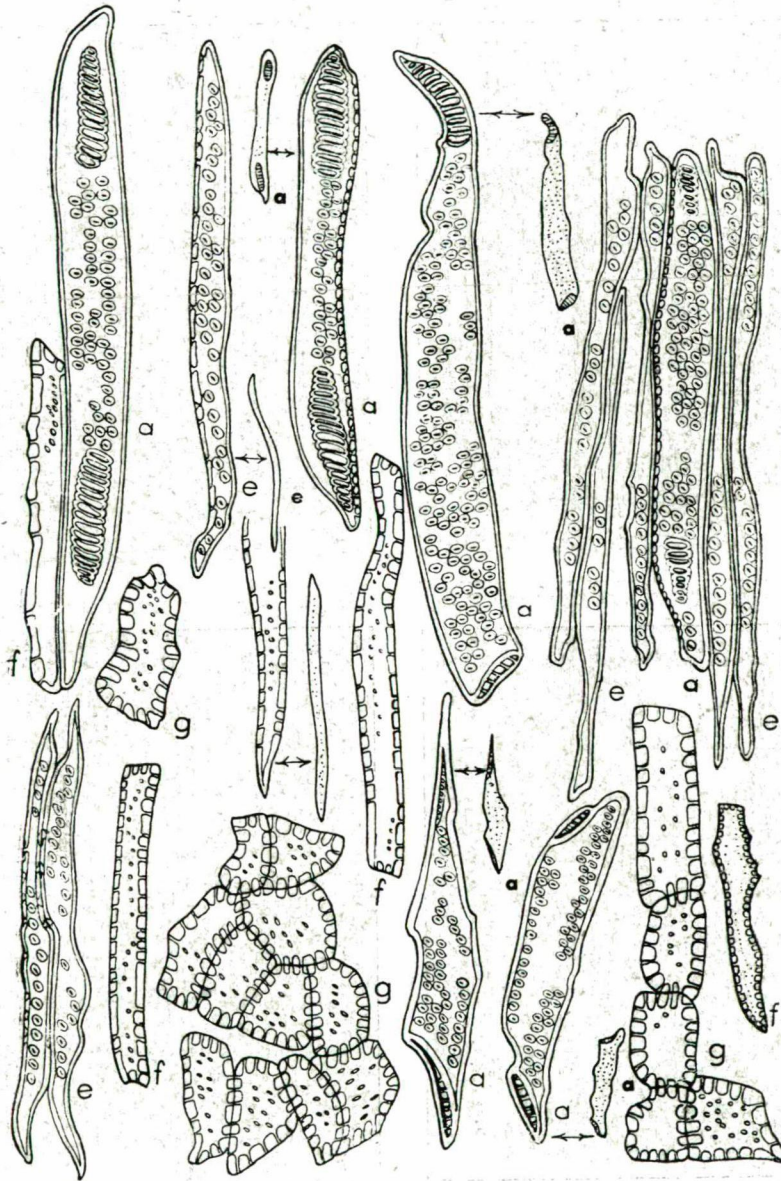
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

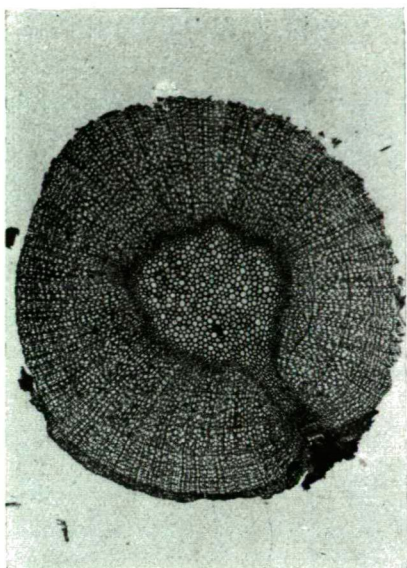




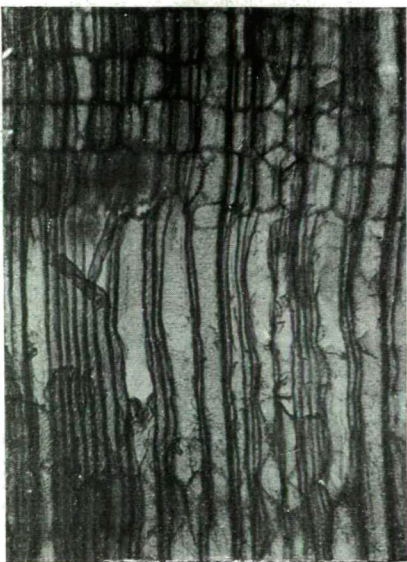
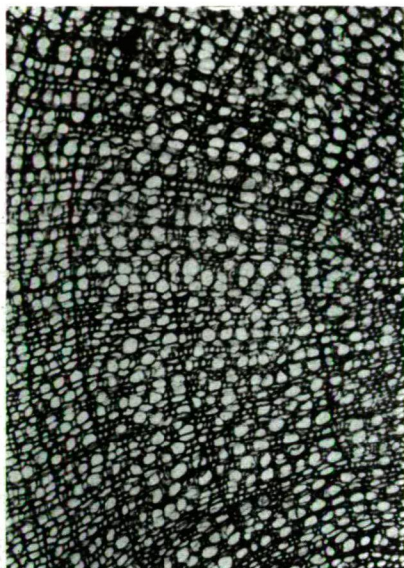
*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima,  
*g* bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

*a* Tracheen, *b* Gefäßartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparen-  
 chymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

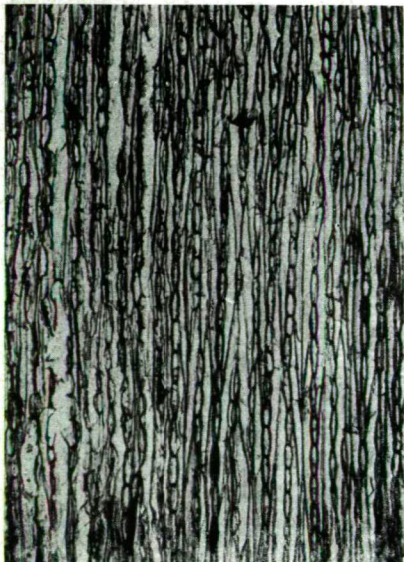
1



2



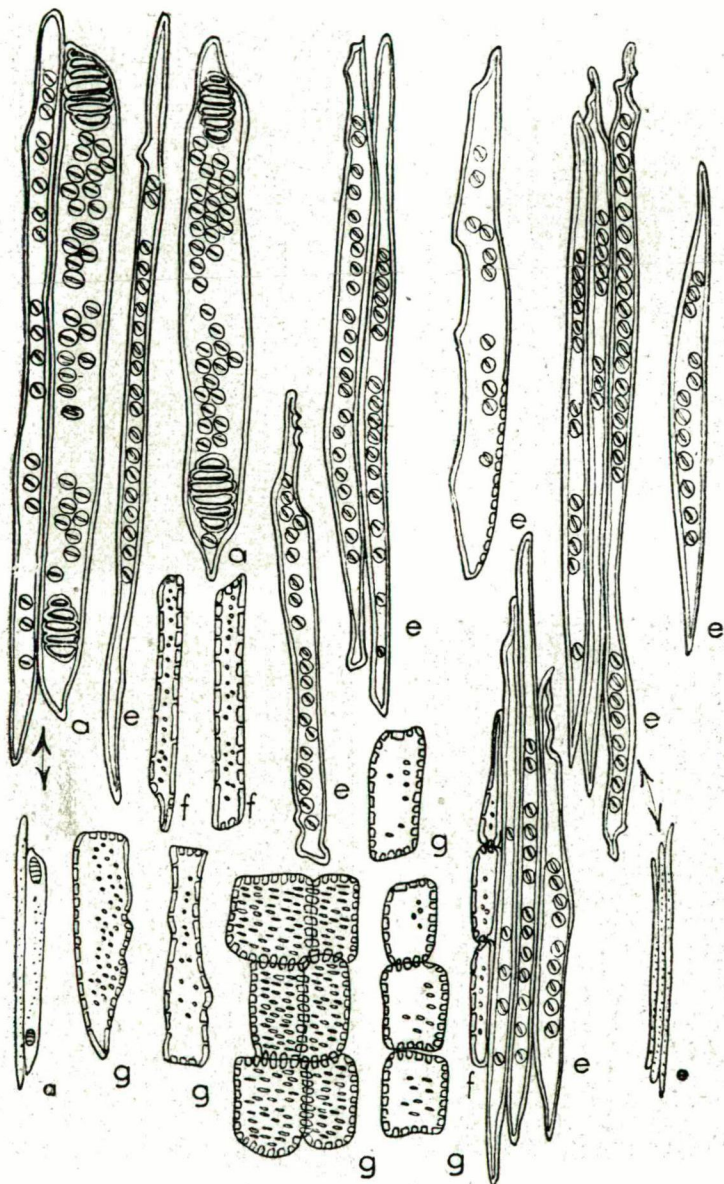
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

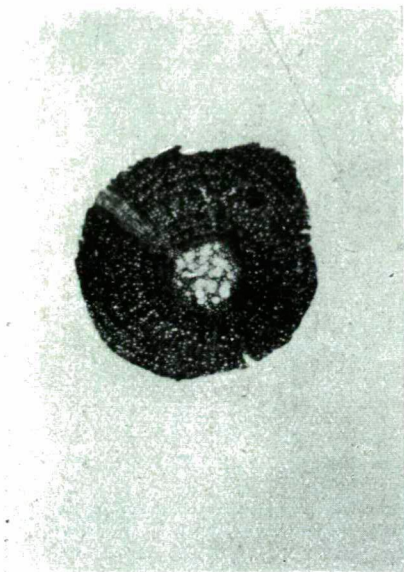




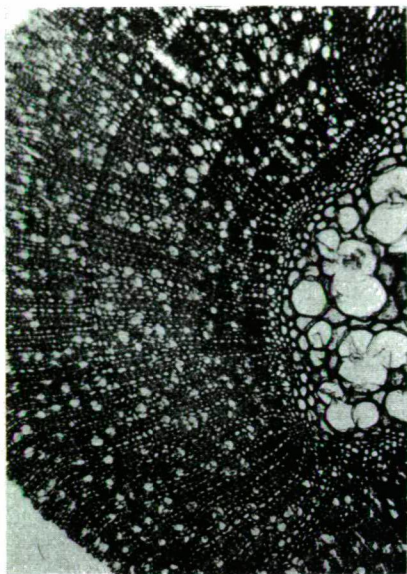
a edények, b edényszerű tracheidák, c tracheidák, d farostok, f faparenchima,  
g bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

a Tracheen, b Gefässartige Tracheiden, c Tracheiden, d Holzfasern, f Holzparen-  
chymzellen, g Markstrahlzellen (Vergr. 120 $\times$ , bzw. 360 $\times$ ).

1



2



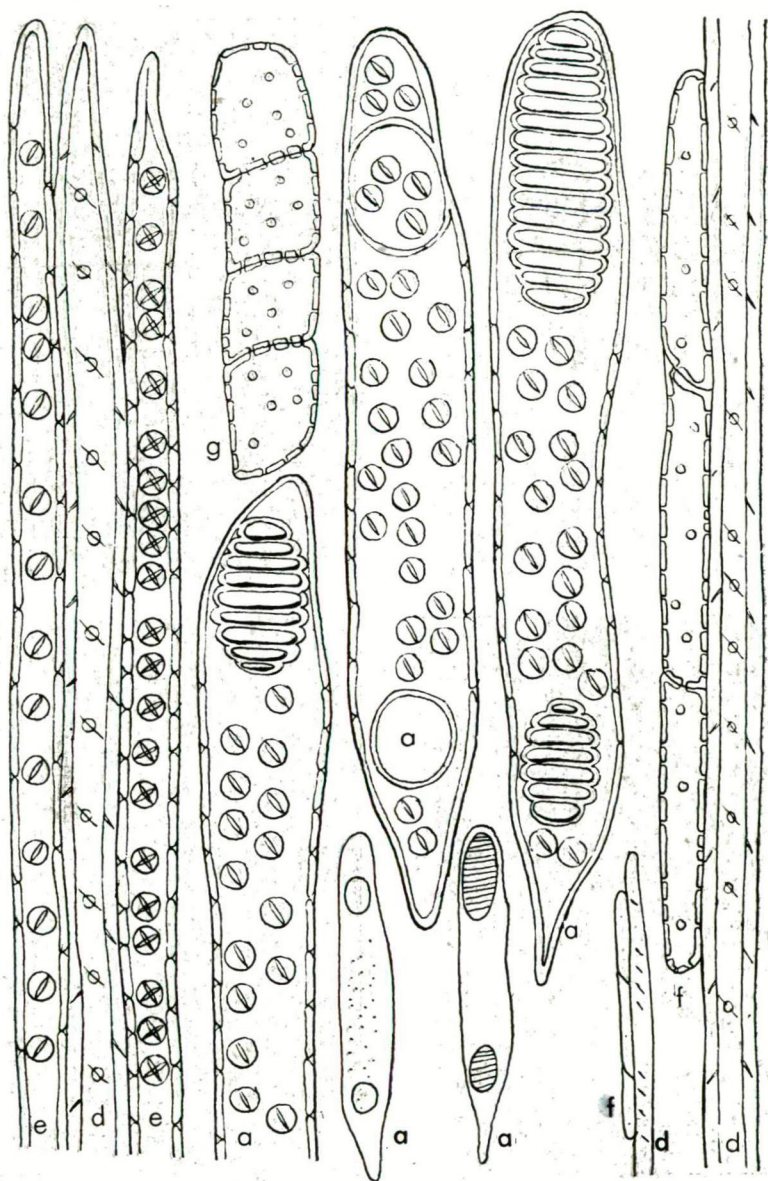
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

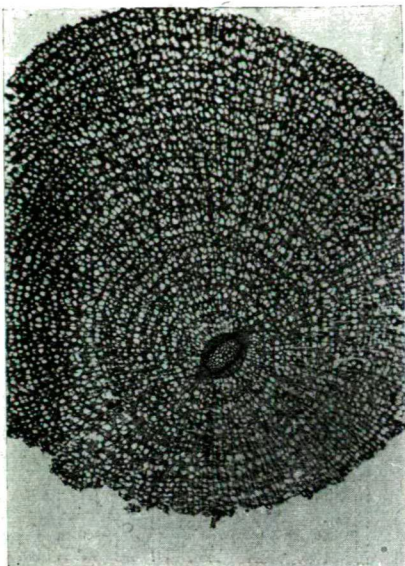




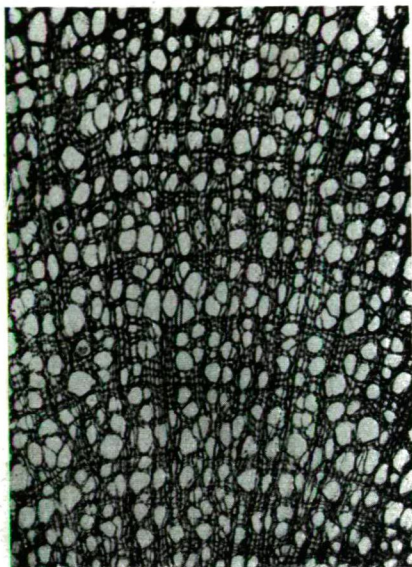
a edények, b edényszerű tracheidák, c tracheidák, d íarostok, f íaparenchíma, g bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

a Tracheen, b Gefässartige Tracheiden, c Tracheiden, d Holzfasern, f Holzparenchymzellen, g Markstrahlzellen (Vergr. 140×, bzw. 400×).

1



2



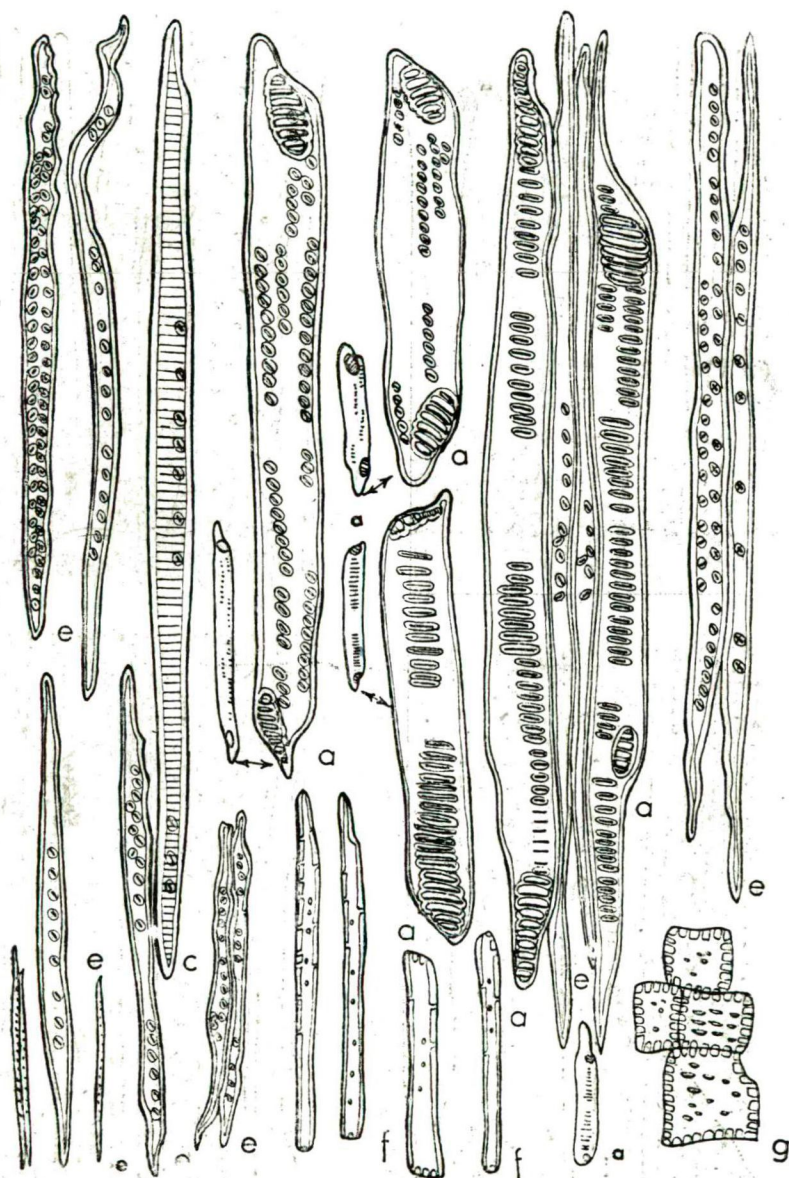
3



4

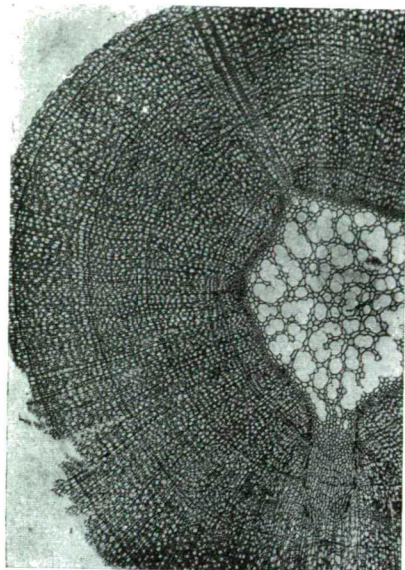
1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).



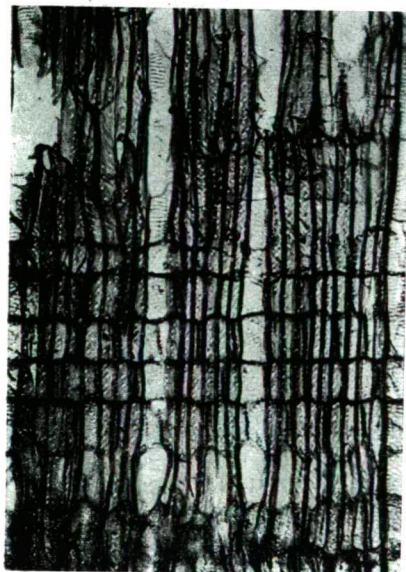
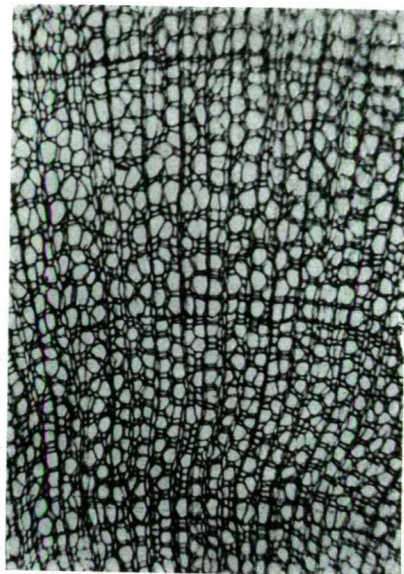


*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima, *g* bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).  
*a* Tracheen, *b* Gefässartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparenchymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

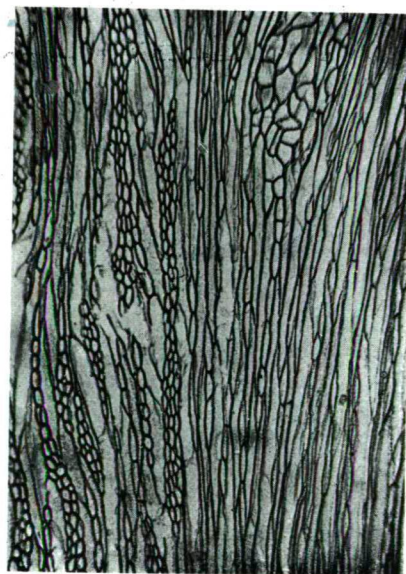
1



2



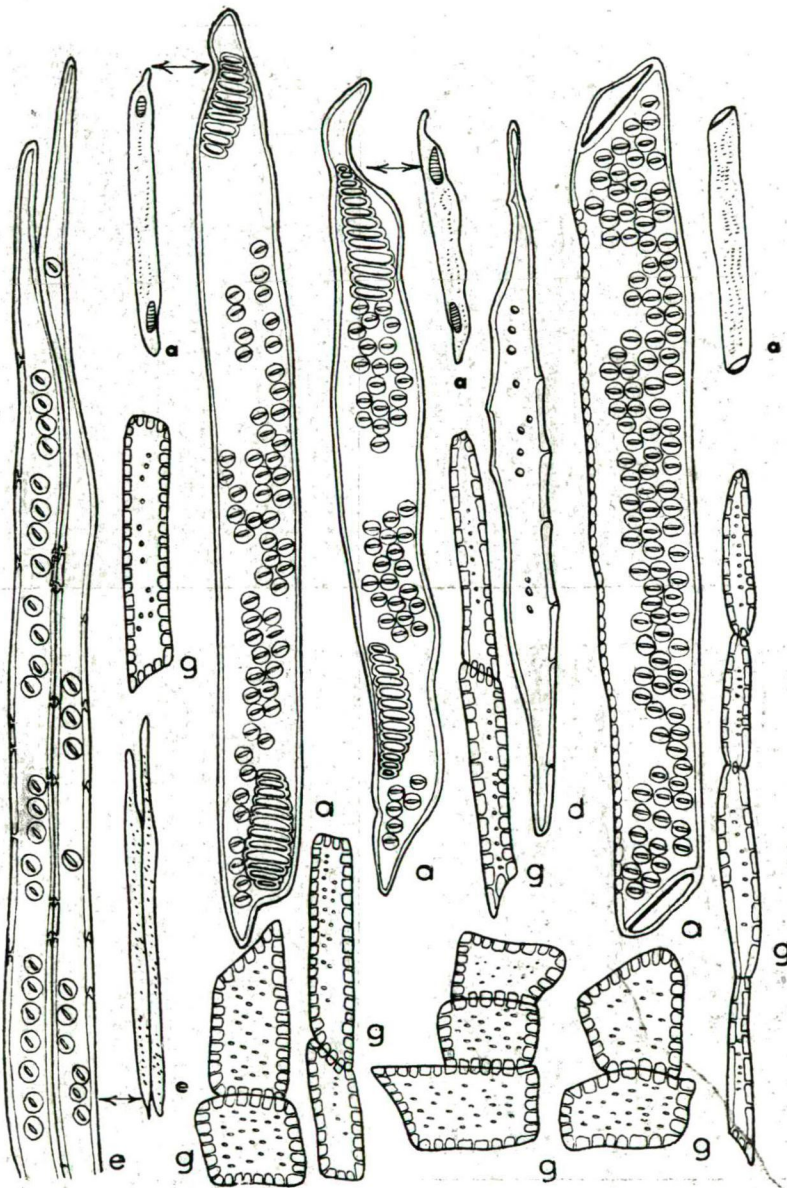
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

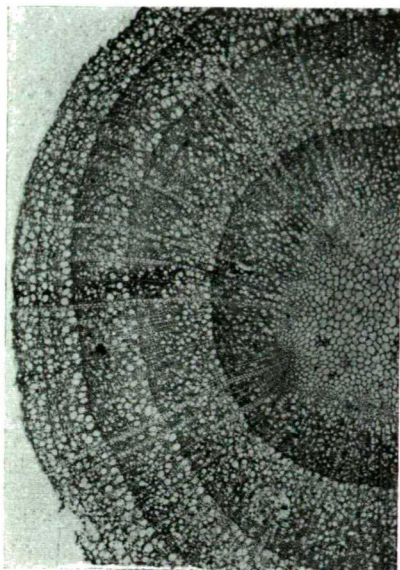




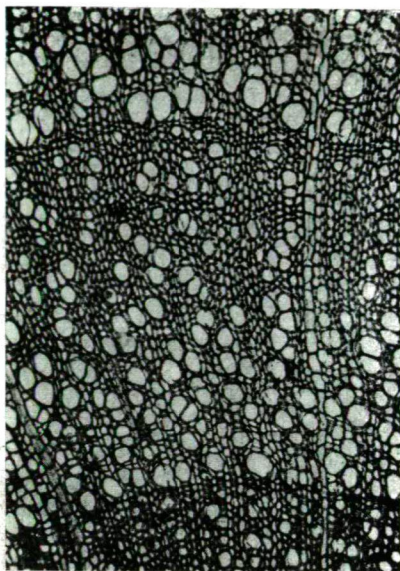
a edények, b edényszerű tracheidák, c tracheidák, d farostok, f faparenchíma,  
g bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

a Tracheen, b Gefäßartige Tracheiden, c Tracheiden, d Holzfasern, f Holzparen-  
chymzellen, g Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

1



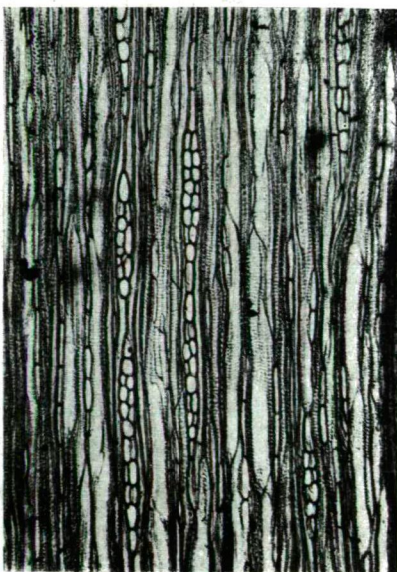
2



3

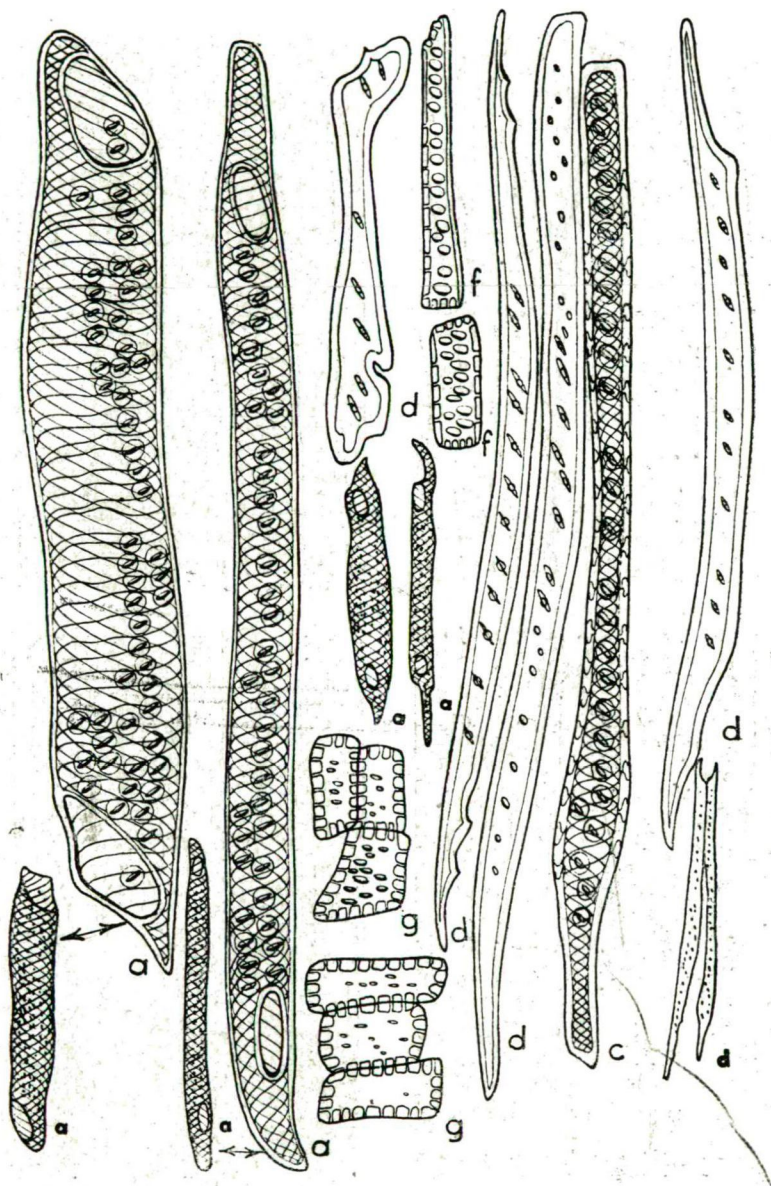


4



1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

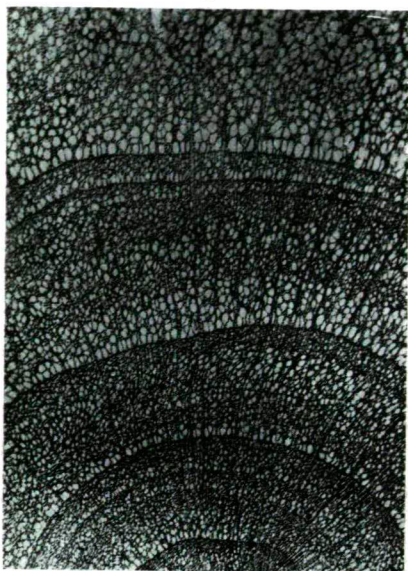




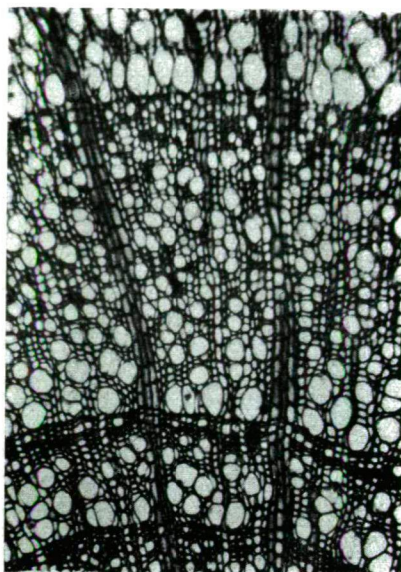
*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchíma,  
*g* bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

*a* Tracheen, *b* Gefäßartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparen-  
chymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

1



2



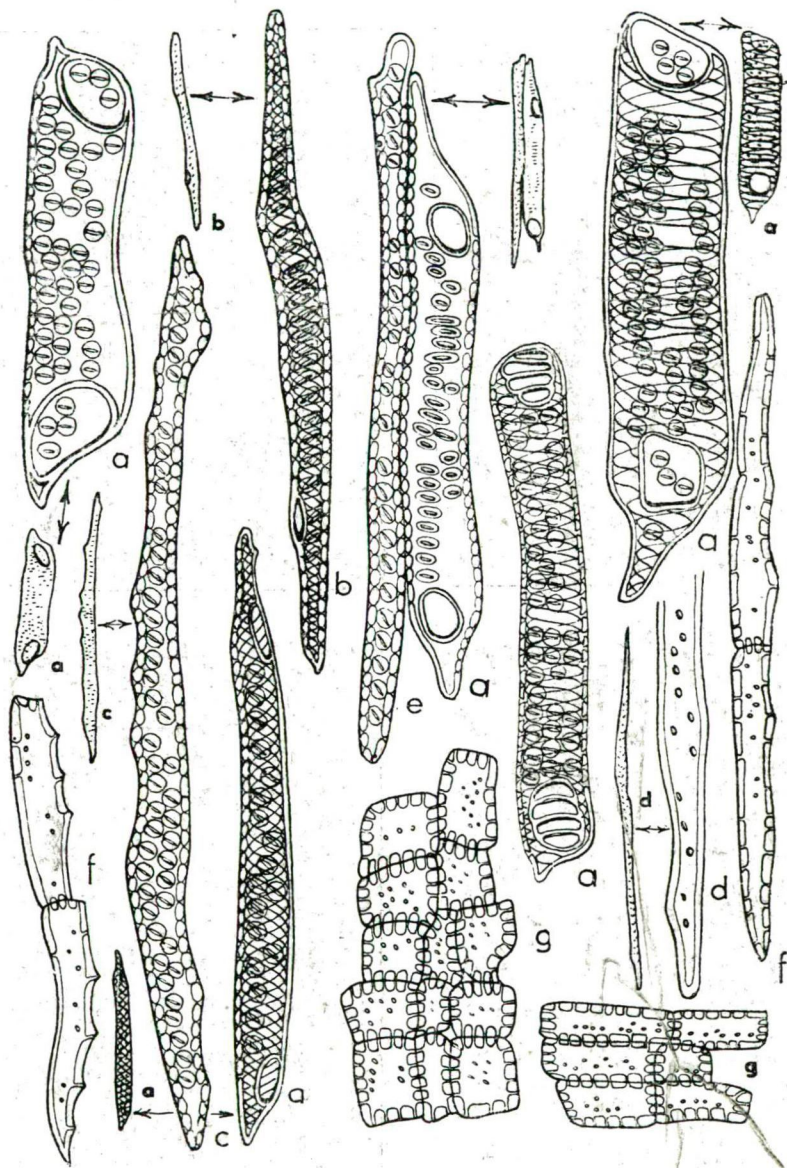
3



4

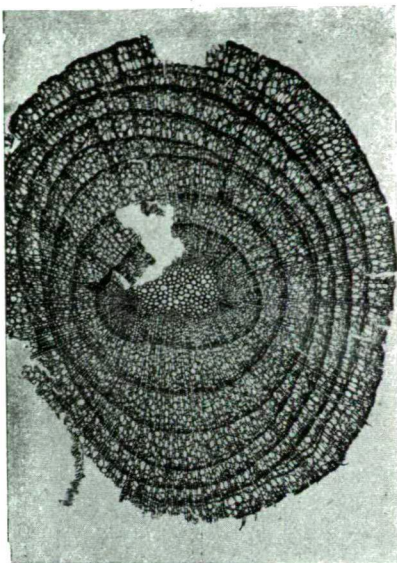
1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).



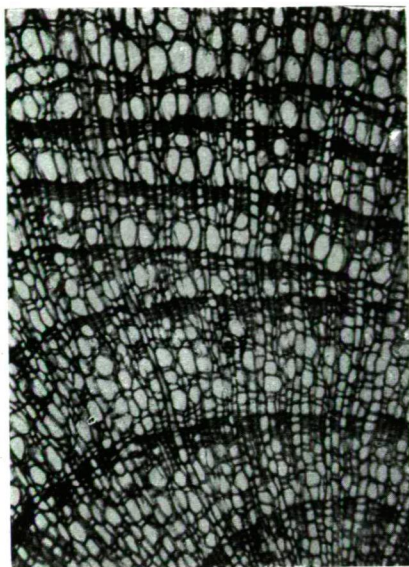


*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima,  
*g* béisugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).  
*a* Tracheen, *b* Gefässartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparen-  
chymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

1



2



3

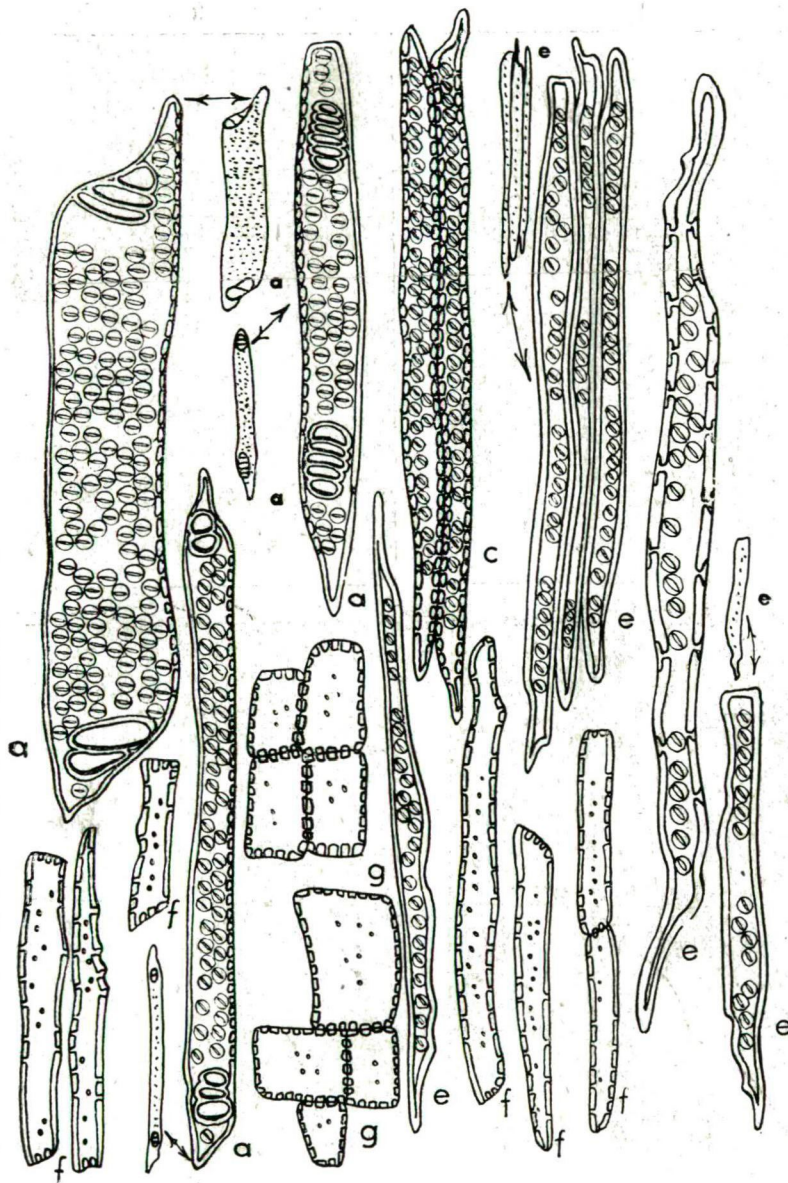


4



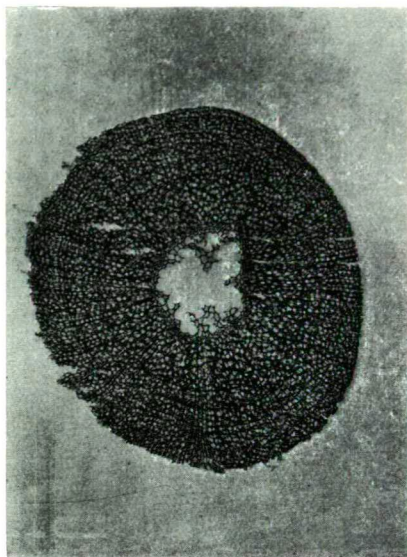
1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).



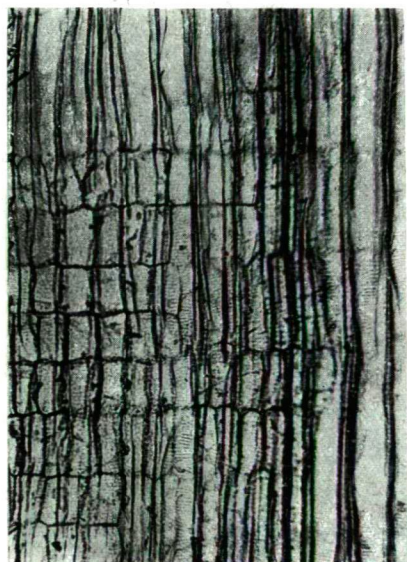
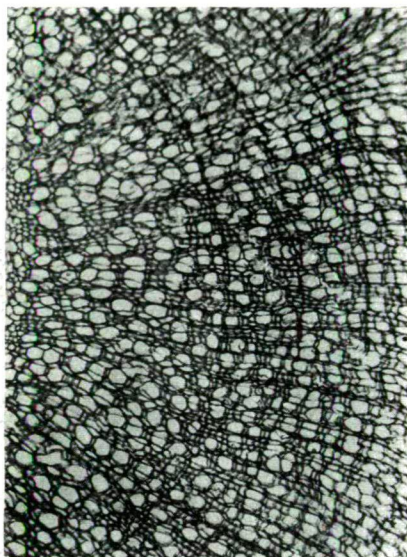


*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *e* faparenchima, *f* belsőgársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).  
*a* Tracheen, *b* Gefässartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *e* Holzparenchymzellen, *f* Markstrahlzellen (Vergr. 120 $\times$ , bzw. 360 $\times$ ).

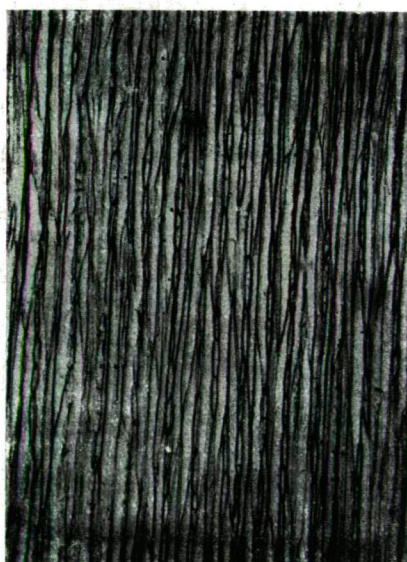
1



2



3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).





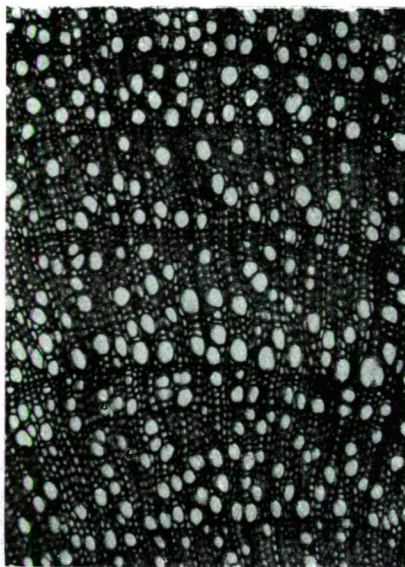
*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima,  
*g* bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

*a* Tracheen, *b* Gefässartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfaseren, *f* Holzparen-  
chymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

1



2



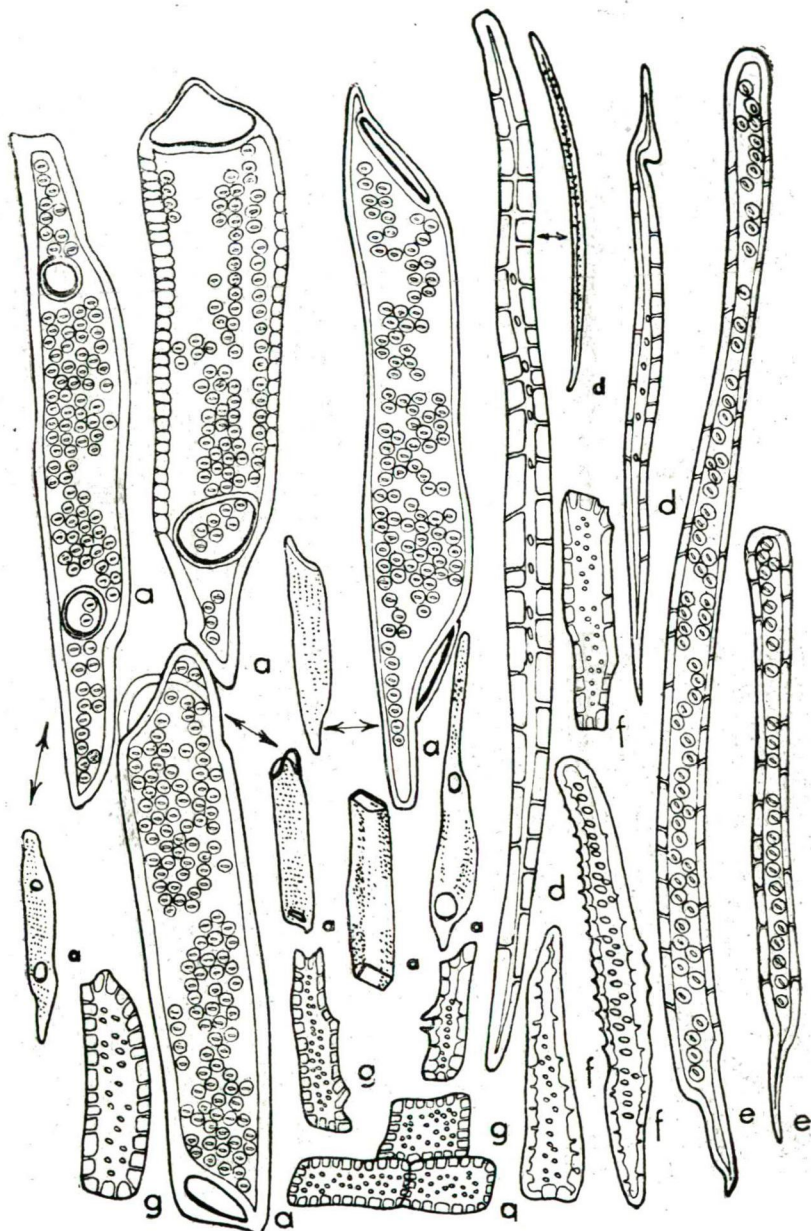
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

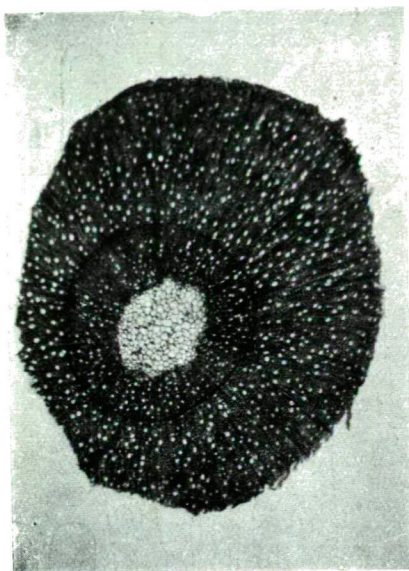




*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima,  
g bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

*a* Tracheen, *b* Gefäßartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparen-  
chymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

1



2



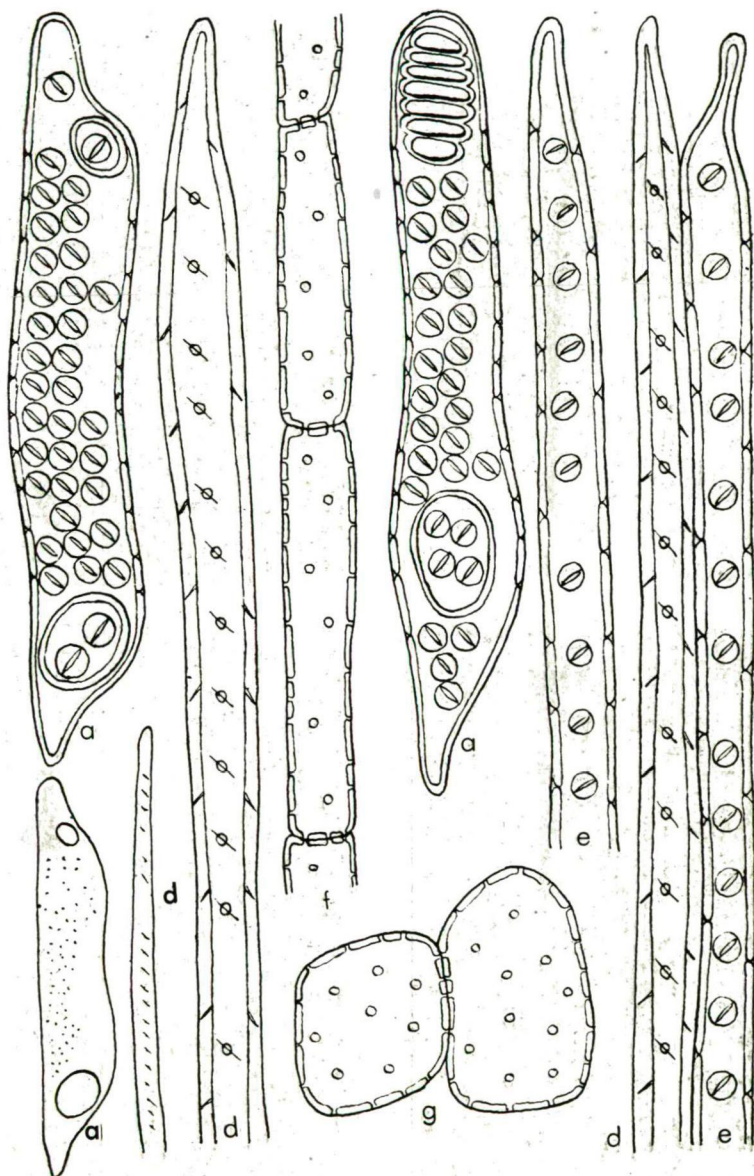
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

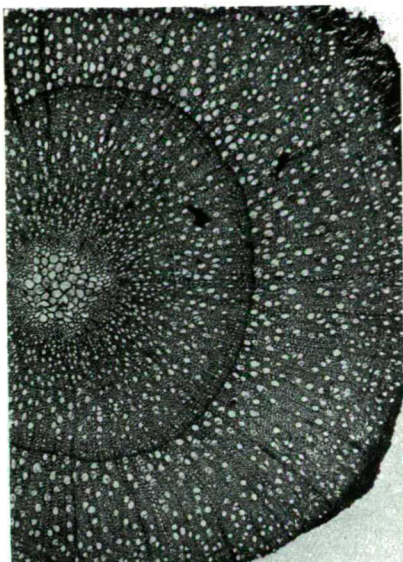




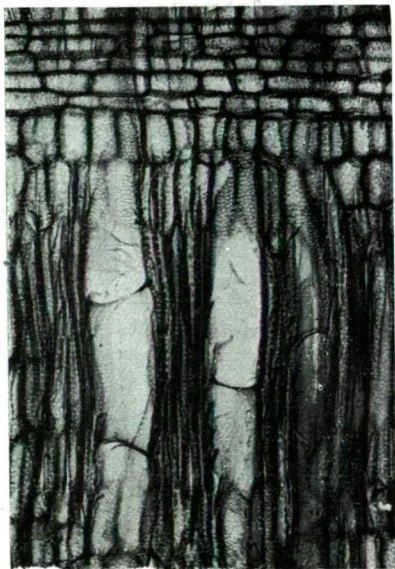
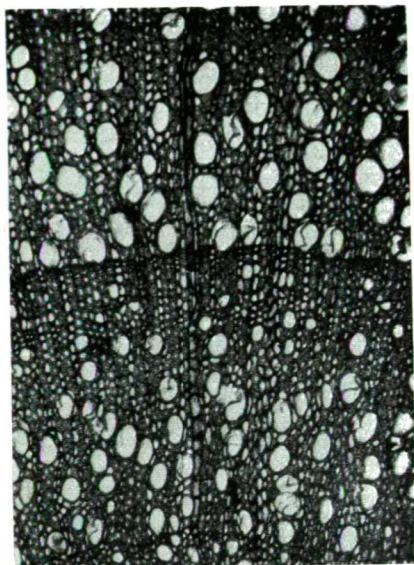
*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* íarostok, *f* íaparenchíma, *g* bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

*a* Tracheen, *b* Gefässartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparenchymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 140×, bzw. 400×).

1



2



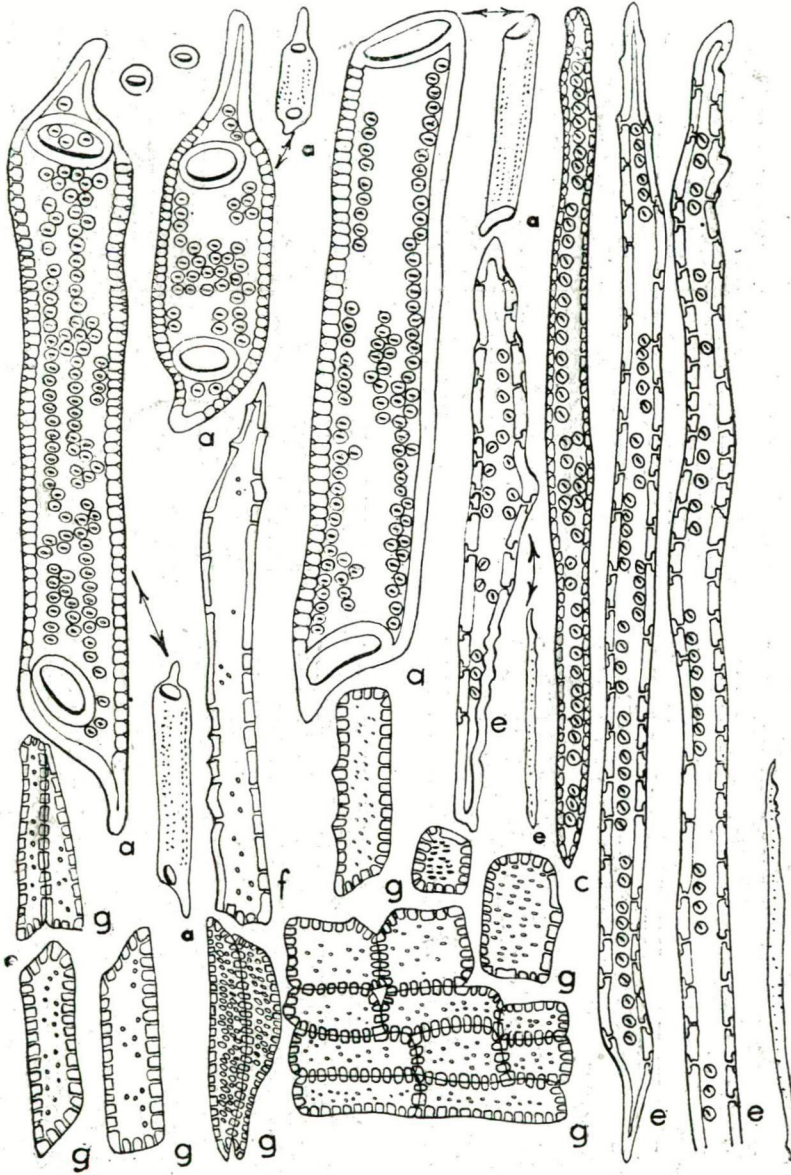
3



4

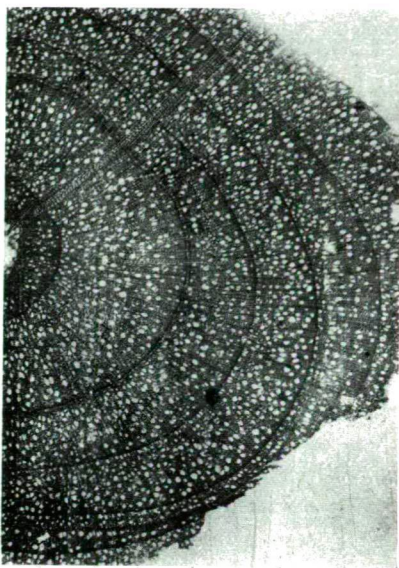
1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).



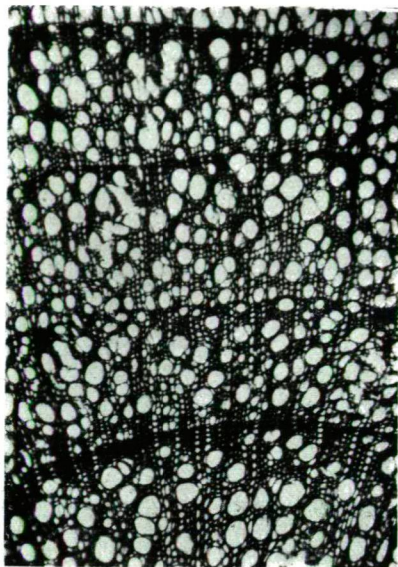


*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima,  
*g* bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).  
*a* Tracheen, *b* Gefäßartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfaser, *f* Holzparen-  
 chymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

1



2



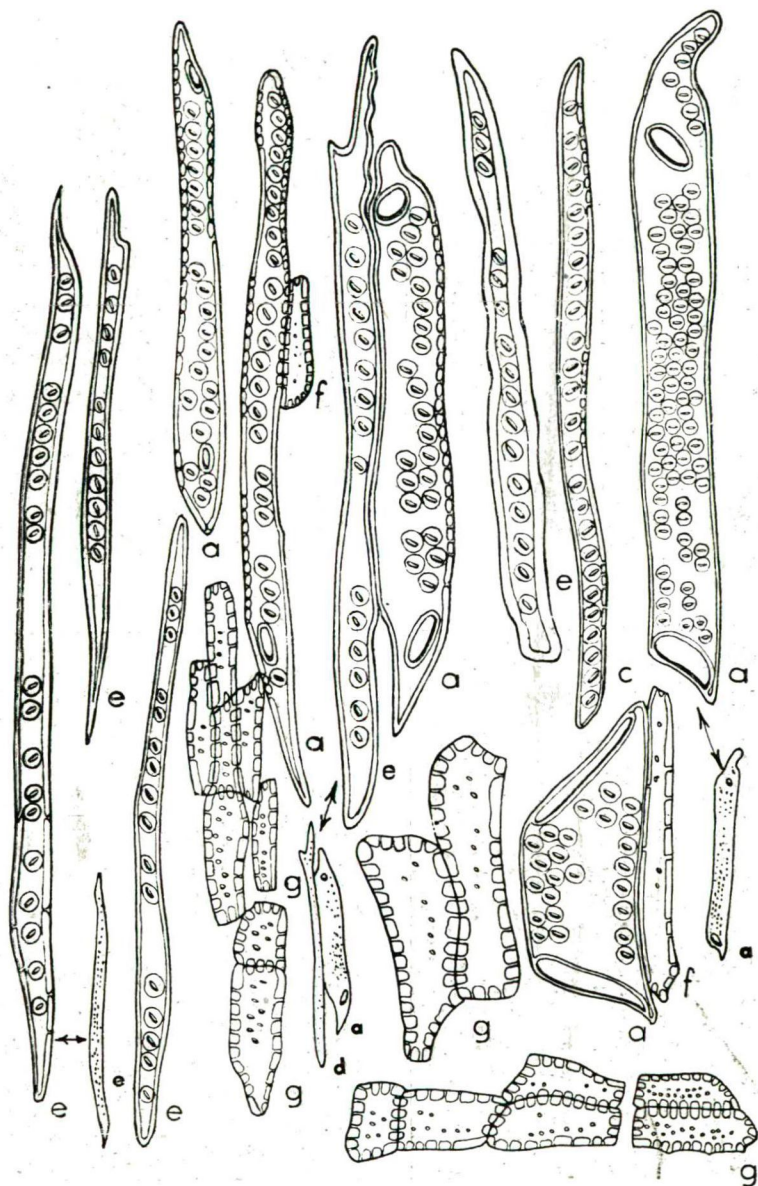
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).





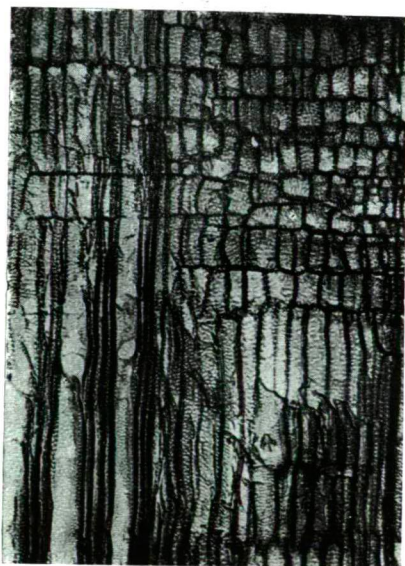
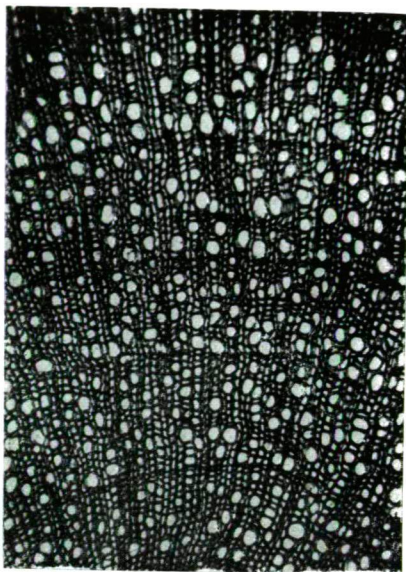
a edények, b edényszerű tracheidák, c tracheidák, d farostok, f faparenchima.  
g bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

a Tracheen, b Gefäßartige Tracheiden, c Tracheiden, d Holzfasern, f Holzparenchymzellen, g Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

1



2



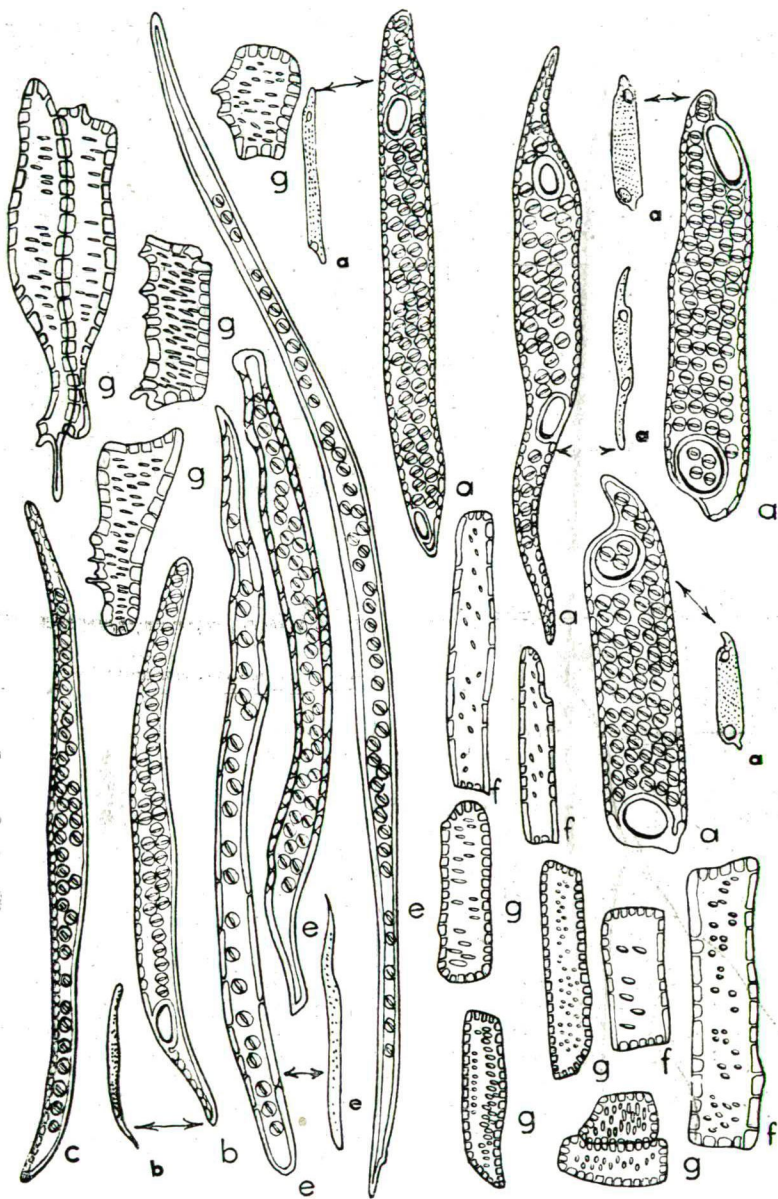
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

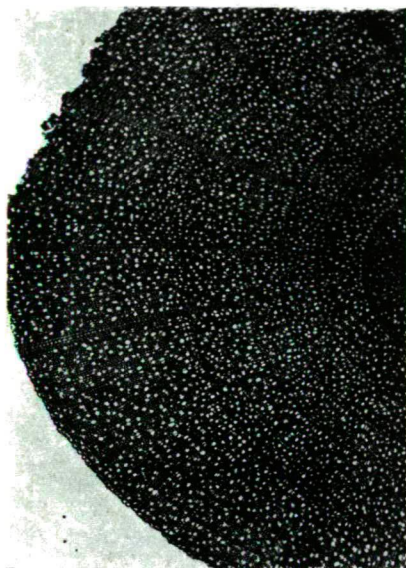




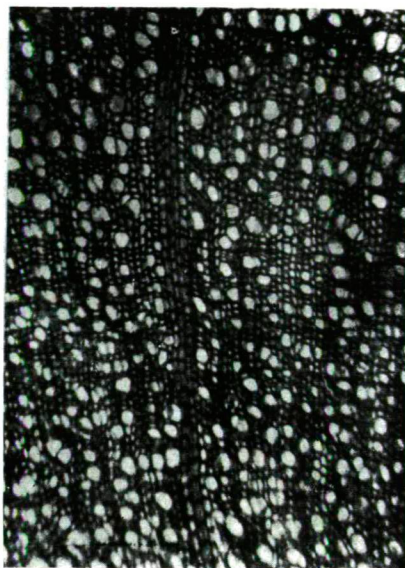
*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima, *g* bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

*a* Tracheen, *b* Gefäßartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparenchymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

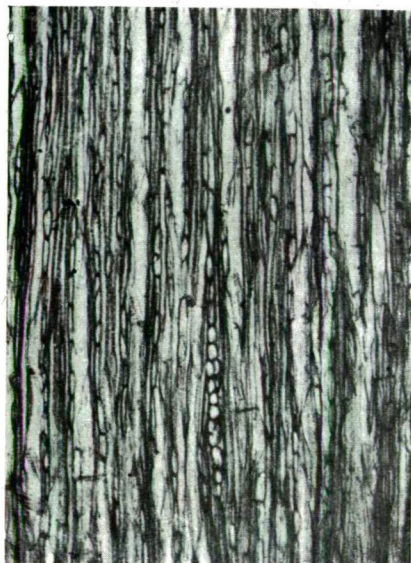
1



2



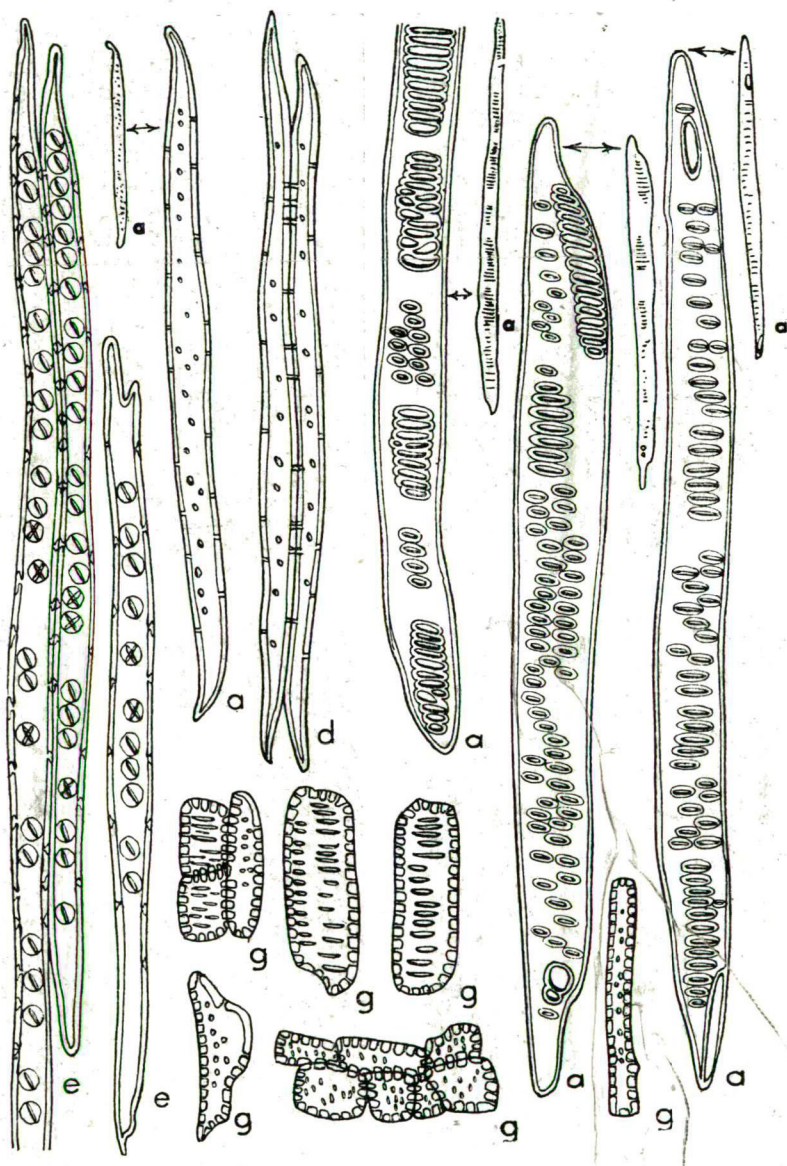
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

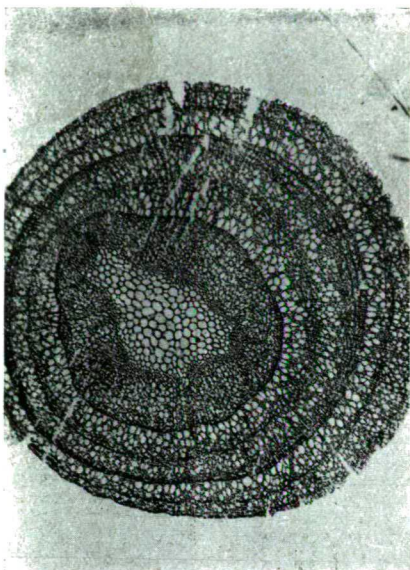




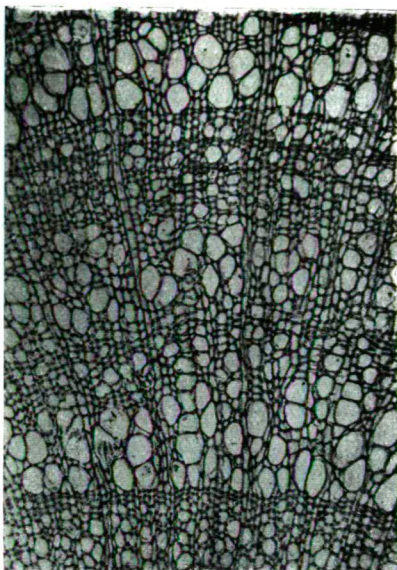
*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima, *g* bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

*a* Tracheen, *b* Gefäßartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparenchymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

1



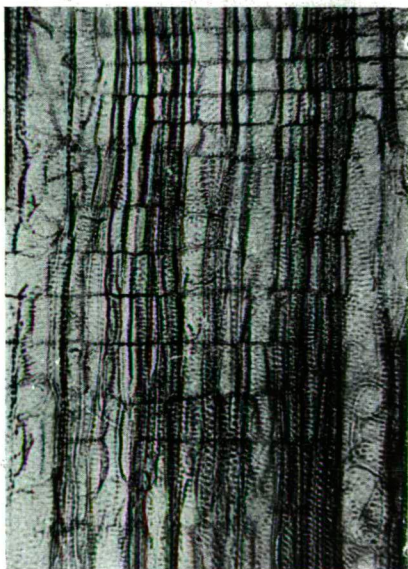
2



3

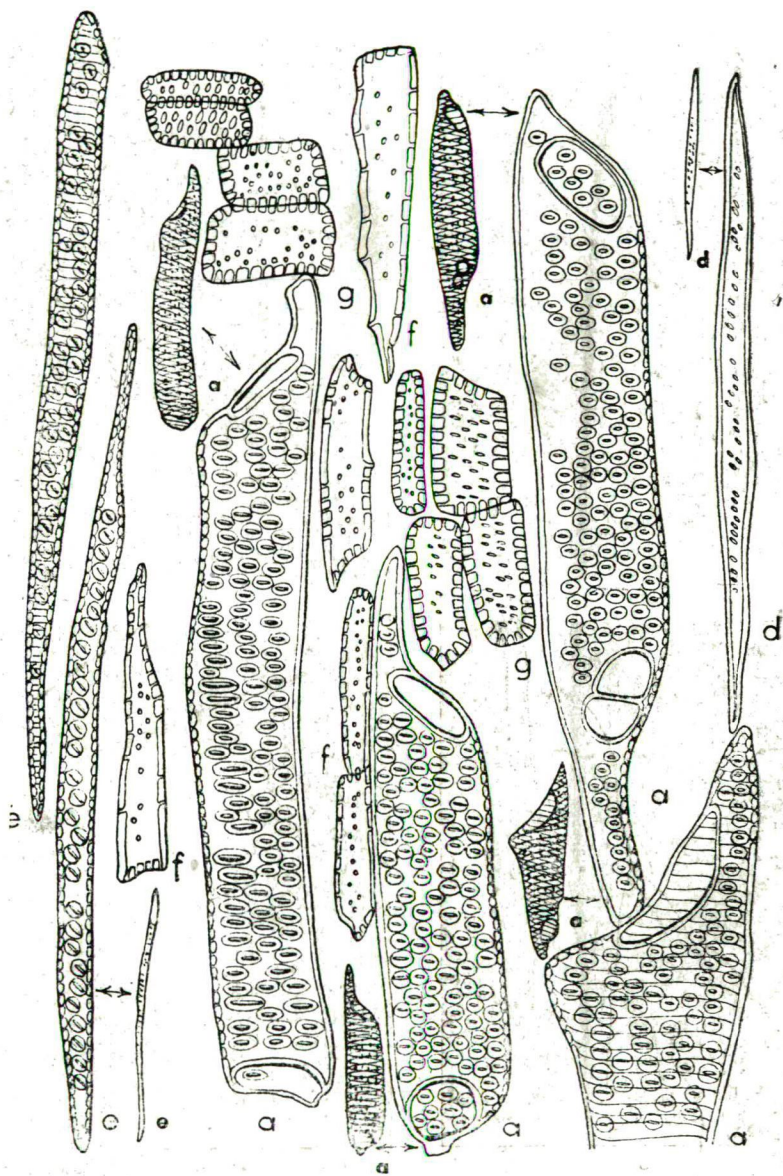


4



1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Hm.* (103 $\times$ ), 4. *Sm.* (183 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *T.* (103 $\times$ ), 4. *R.* (183 $\times$ ).

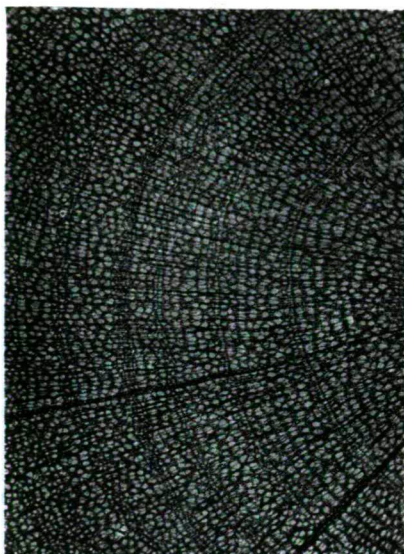




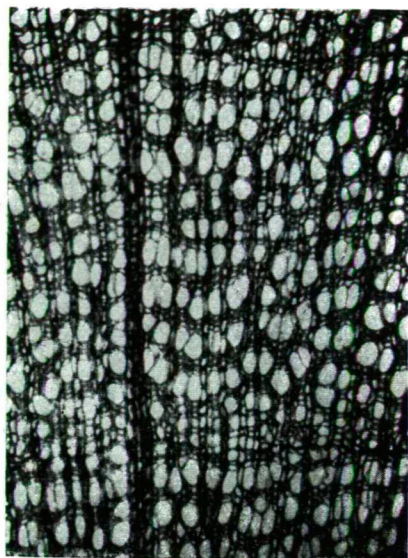
*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima,  
g bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

*a* Tracheen, *b* Gefässartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparen-  
chymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

1



2



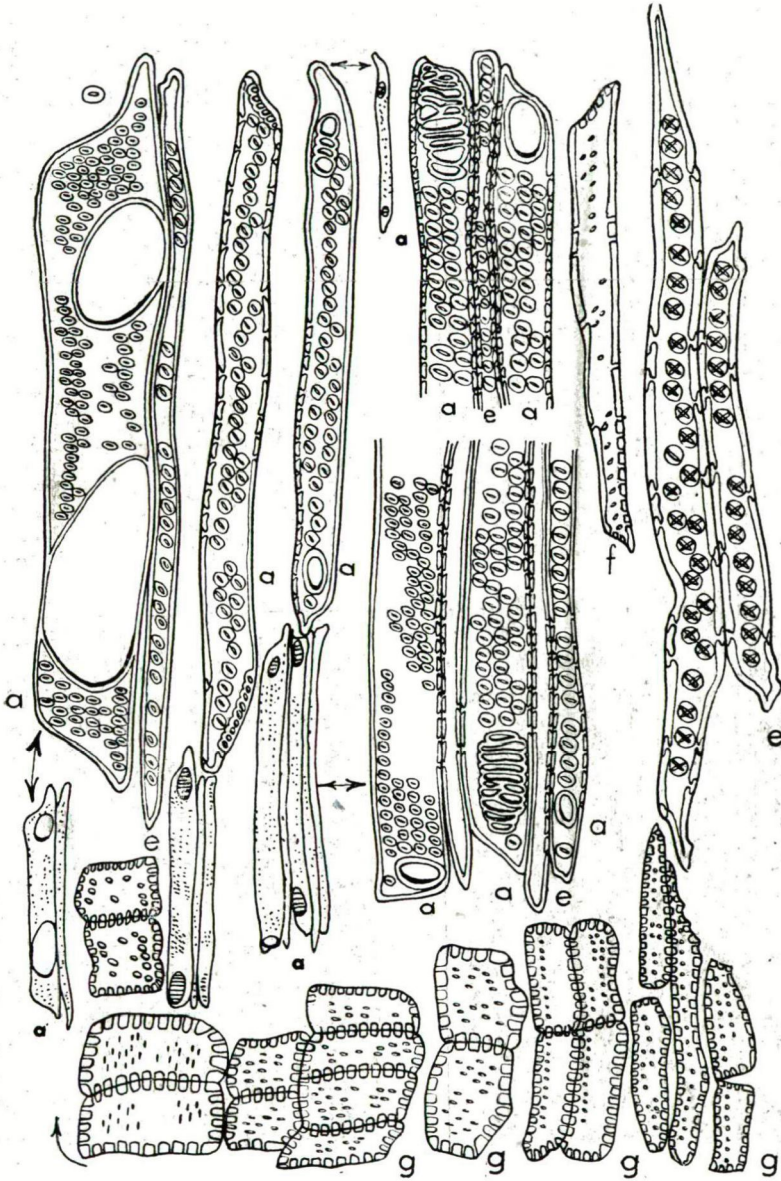
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

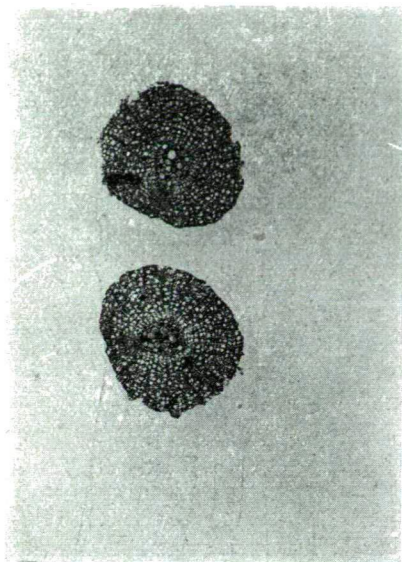




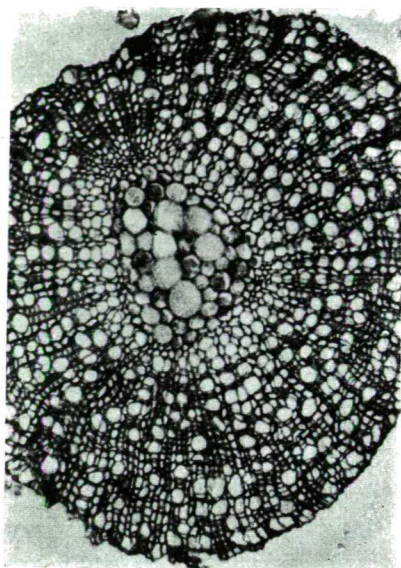
*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima,  
*g* bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

*a* Tracheen, *b* Gefäßartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparen-  
chymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120×, bzw. 360×).

1



2



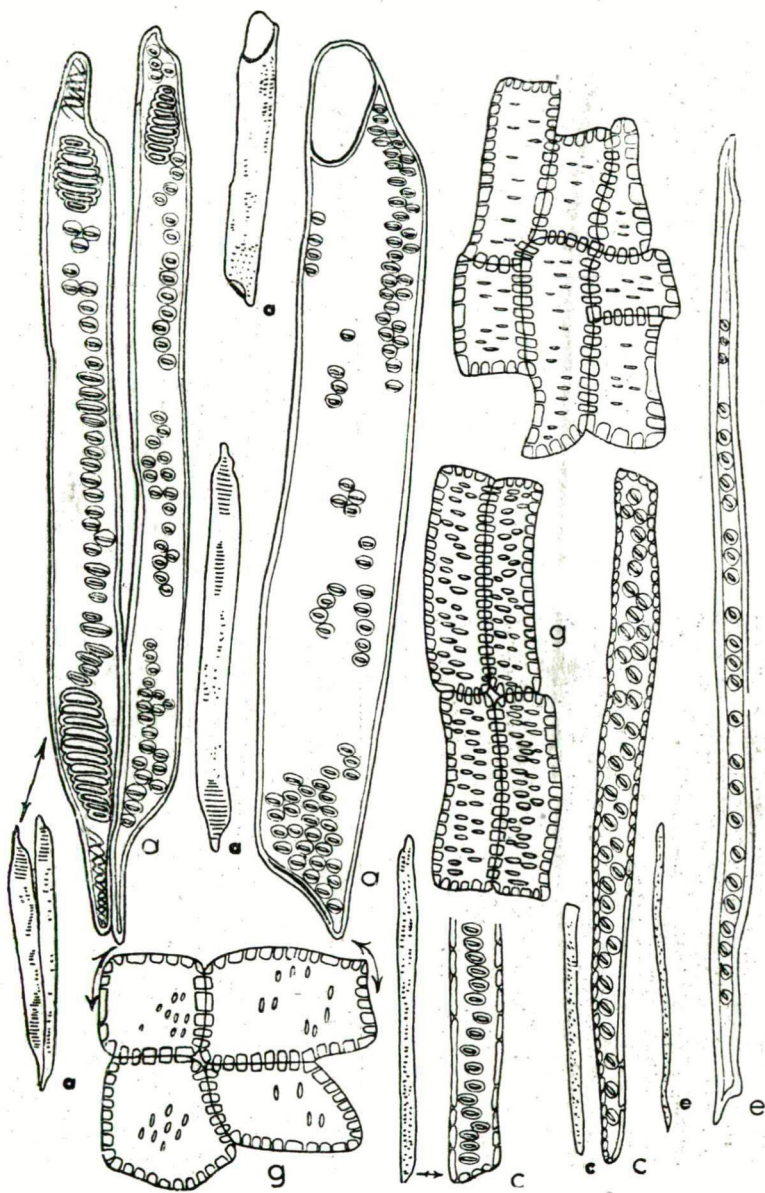
3



4

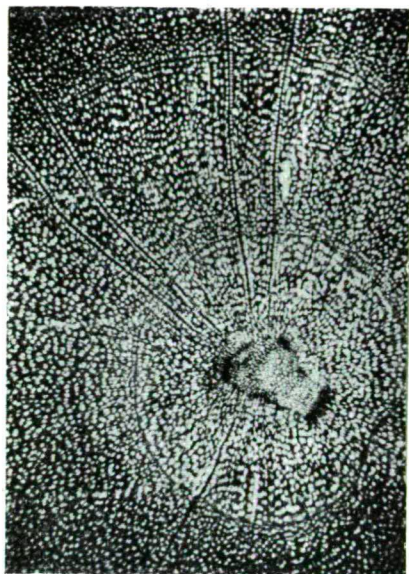
1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).



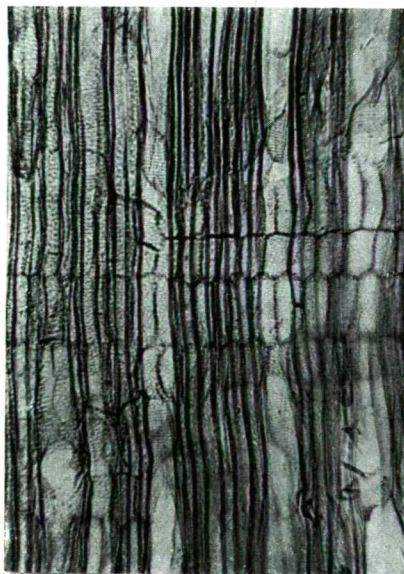
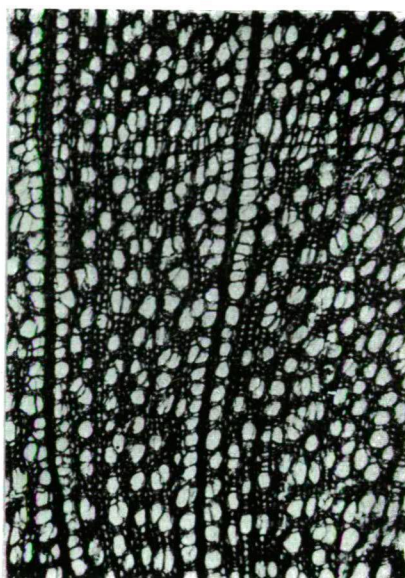


*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* farostok, *f* faparenchima,  
*g* belsőgársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).  
*a* Tracheen, *b* Gefäßartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparen-  
 chymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 120 $\times$ , bzw. 360 $\times$ ).

1



2



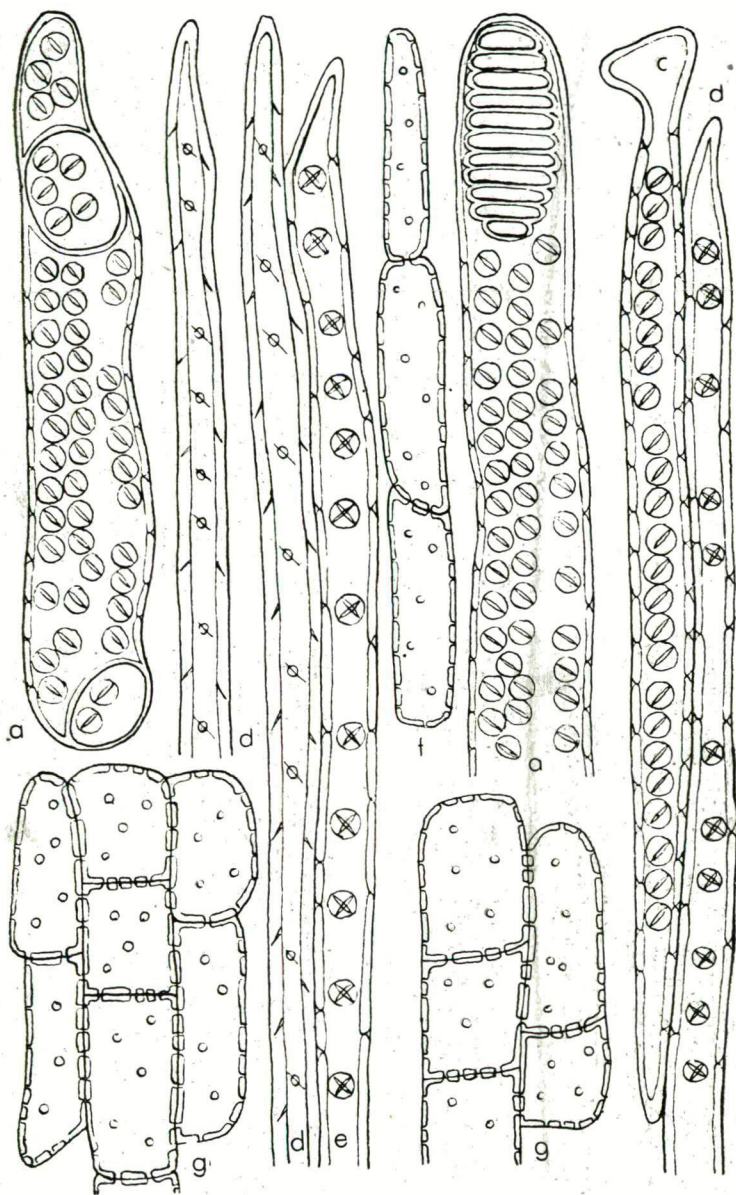
3



4

1. *Km.* (27 $\times$ ), 2. *Km.* (103 $\times$ ), 3. *Sm.* (183 $\times$ ), 4. *Hm.* (103 $\times$ ).  
1. *Q.* (27 $\times$ ), 2. *Q.* (103 $\times$ ), 3. *R.* (183 $\times$ ), 4. *T.* (103 $\times$ ).

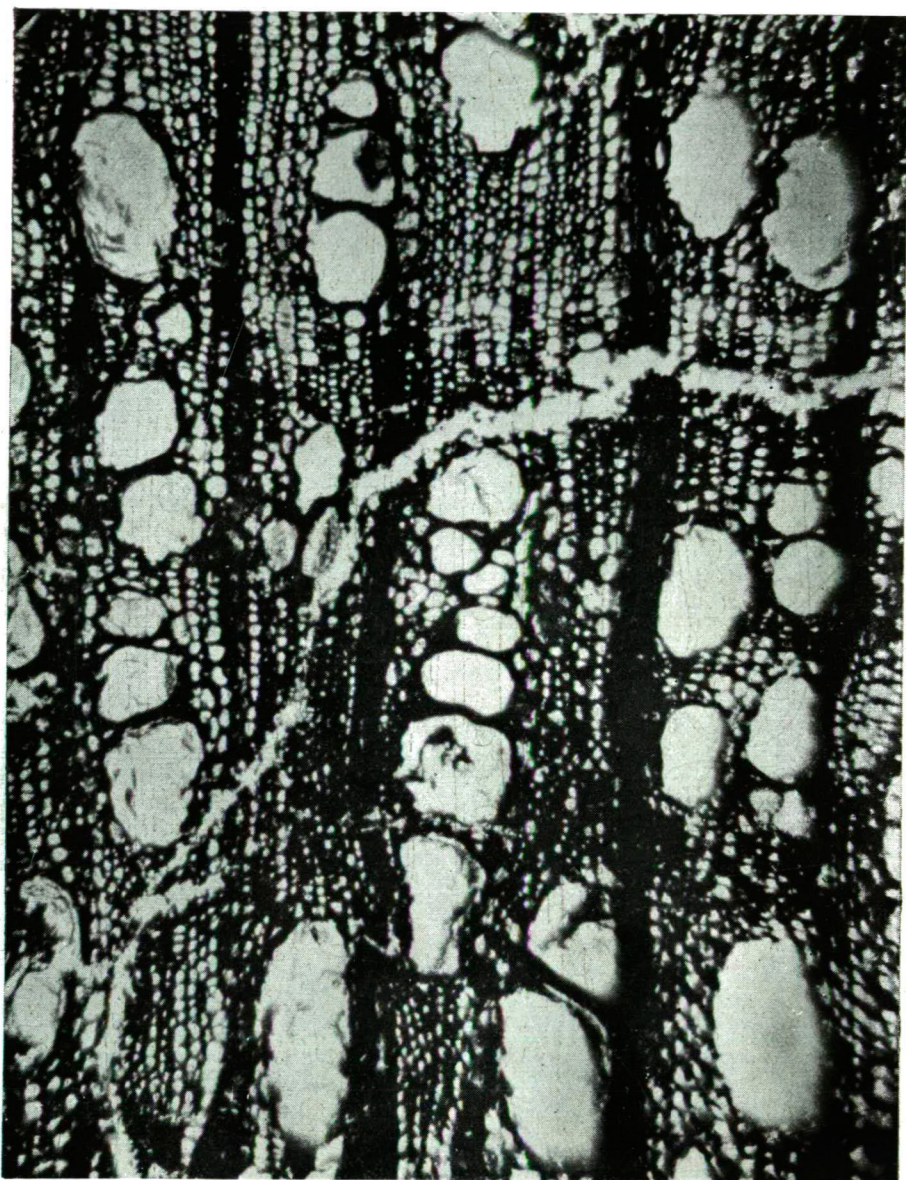




*a* edények, *b* edényszerű tracheidák, *c* tracheidák, *d* íarostok, *f* faparenchíma, *g* bélsugársejtek (120-, ill. 360-szoros nagyítások).

*a* Tracheen, *b* Gefässartige Tracheiden, *c* Tracheiden, *d* Holzfasern, *f* Holzparenchymzellen, *g* Markstrahlzellen (Vergr. 140×, bzw. 400×).

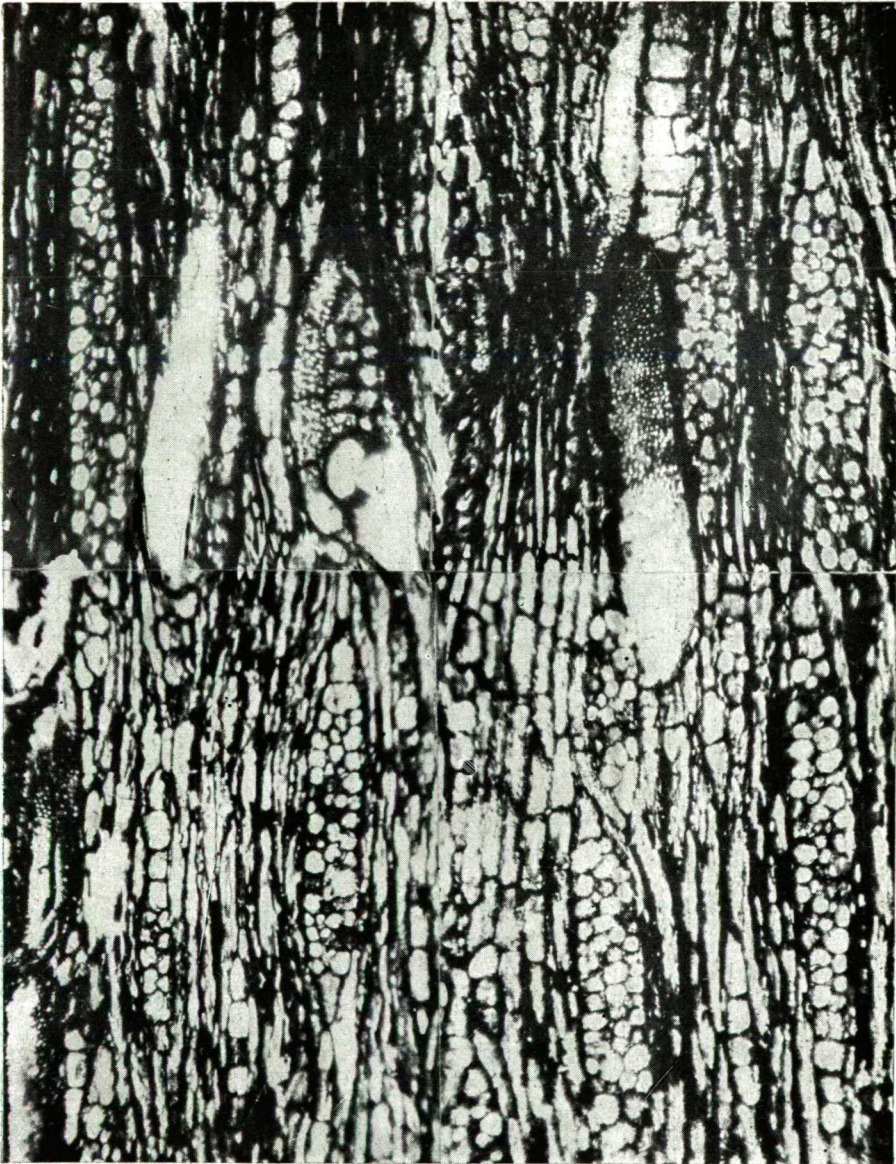
XXXIX. tábla



Fot. Greguss

*Fraxinoxylon komlosense* n. sp. Keresztesiszat. (183  $\times$  nagyítás)





Fot. Greguss

*Fraxinoxylon komlosense* n. sp. Húrcsiszolat. (183 × nagyítás)



XLI. tábla

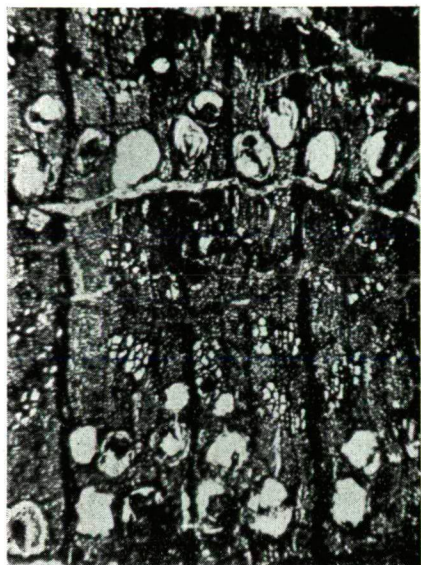


Fot. Greguss

*Fraxinoxylon komlosense* n. sp. Sugárcsiszolat. (183 × nagyítás)



XLII. tábla



1



2



3



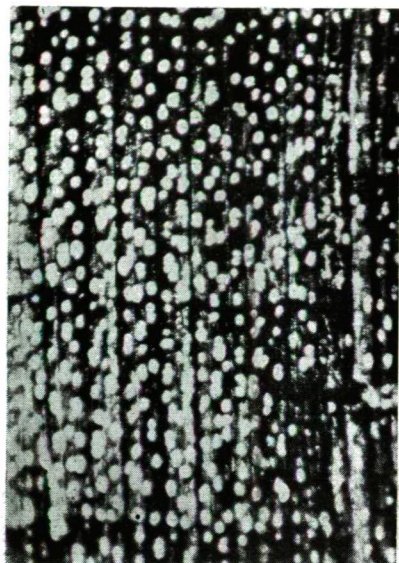
4

Fot. Greguss

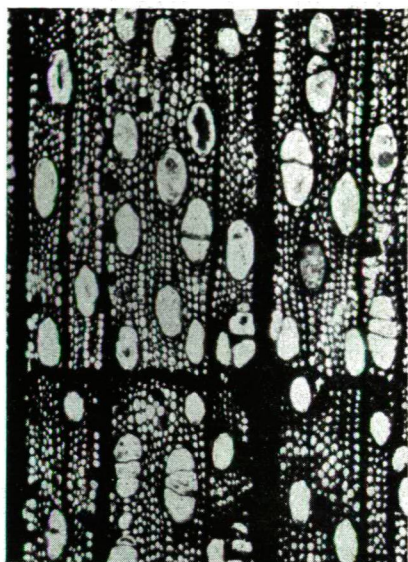
*Celtixylon palaeohungaricum* n. sp. 1. Keresztcsiszolat ( $27 \times$  nagyítás) 2. Keresztcsiszolat ( $103 \times$  nagyítás) 3. Sugárcsiszolat ( $183 \times$  nagyítás) 4. Húrcsiszolat ( $103 \times$  nagyítás)



XLIII. tábla



1



2



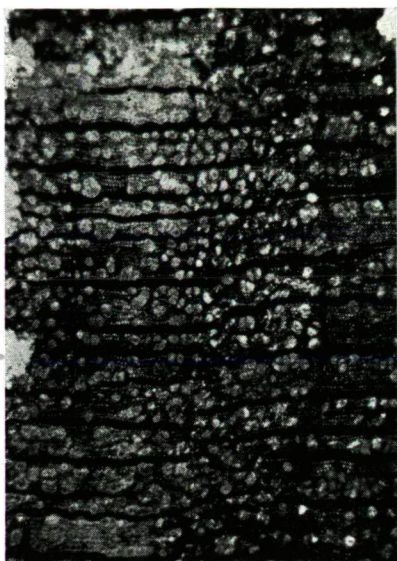
3



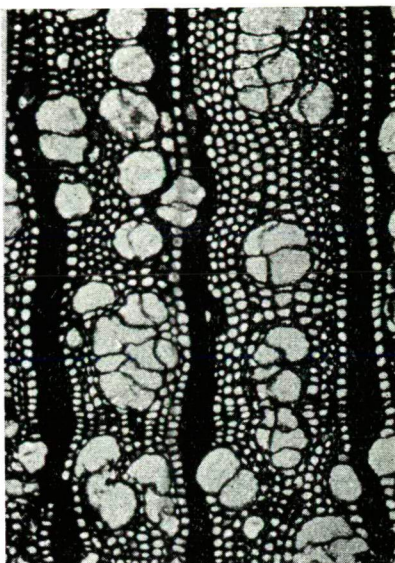
4

Fot. Greguss

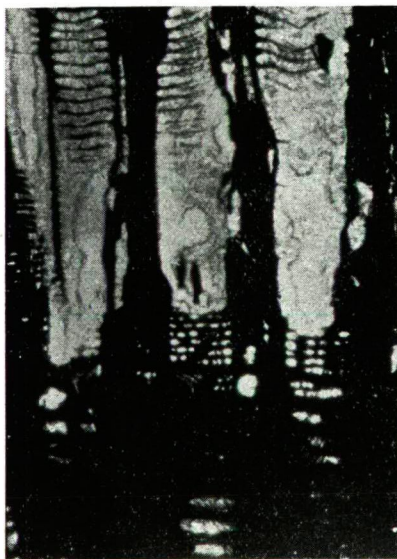
*Aceroxylon cf. palacosacharinum*. 1. Keresztesiszlát (27  $\times$  nagyítás) 2. Keresztesiszlát (103  $\times$  nagyítás) 3. Sugárcsiszlát (183  $\times$  nagyítás) 4. Húrcsiszlát (103  $\times$  nagyítás)



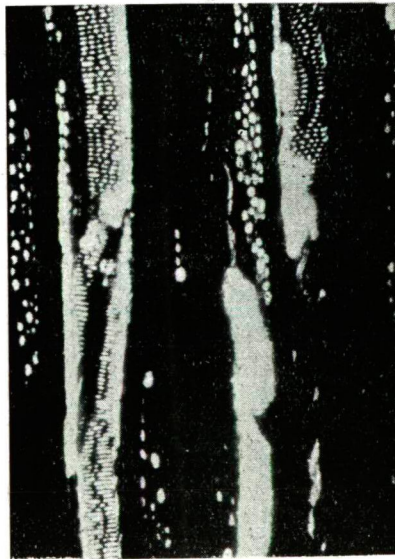
1



2



3



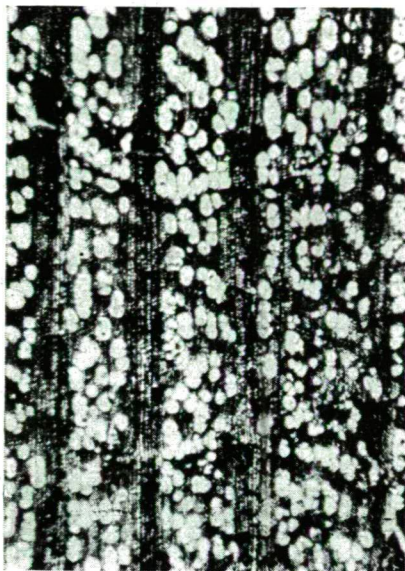
4

Fot. Greguss

*Ilicoxylon* (cf. *Falsani* (?)) 1. Keresztcsiszolat (27  $\times$  nagyítás) 2. Keresztcsiszolat (103  $\times$  nagyítás) 3. Sugárcsiszolat (183  $\times$  nagyítás) 4. Húrcsiszolat (103  $\times$  nagyítás)



XLV. tábla



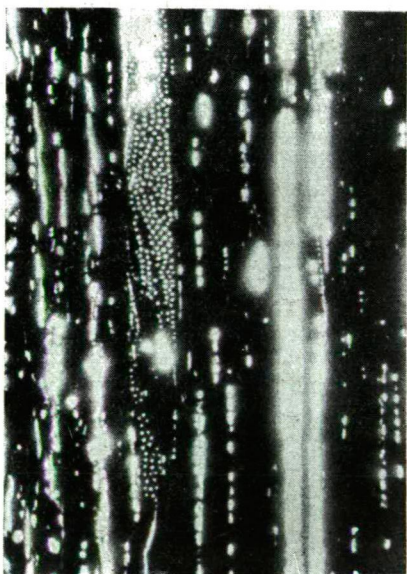
1



2



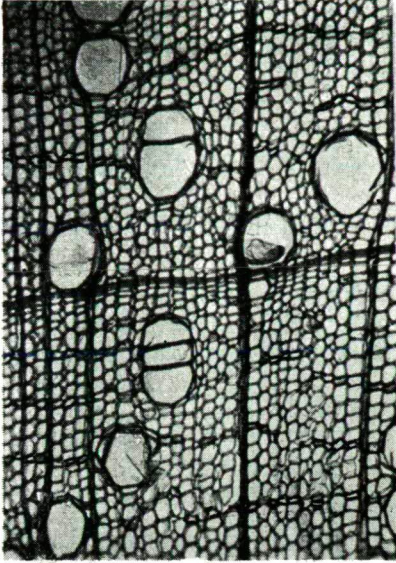
3



4

Fot. Greguss

*Carpinoxylon hungaricum* n. sp. 1. Keresztcsiszolat ( $27\times$  nagyítás) 2. Keresztcsiszolat ( $103\times$  nagyítás) 3. Sugárcsiszolat ( $183\times$  nagyítás) 4. Húrcsiszolat ( $103\times$  nagyítás)



1



2



3



4

Fot. Greguss

1. *Pterocarya stenoptera* (élő) Keresztmetszet, ( $103 \times$  nagyítás) 2. *Pterocaryoxylon* cf. *massalongi*, Keresztcsiszolat ( $103 \times$  nagyítás) 3. Sugárcsiszolat ( $183 \times$  nagyítás) 4. Húrcsiszolat ( $103 \times$  nagyítás).





## TARTALOMJEGYZÉK — INHALT.

	Lap Seite
1. <i>Greguss P.</i> A közép-európai <i>Ericaceae</i> xylotomiája —	1
Xylotomie der mitteleuropäischen <i>Ericaceae</i> .	
2. <i>Greguss P.</i> Megjegyzések <i>Elise Hofmann</i> : <i>Ericoxylon ar-</i>	
<i>borea</i> , <i>Ulmoxylon campestre</i> , <i>Ilicoxylon aquifolium</i> és <i>Aceroxylon campestre</i> meghatáro-	
zásaihoz — — — — —	29
Bemerkungen zu den Bestimmungen der	
<i>Ericoxylon arborea</i> , <i>Ulmoxylon campestre</i> ,	
<i>Ilicoxylon aquifolium</i> und <i>Aceroxylon cam-</i>	
<i>pestre</i> durch <i>Elise Hofmann</i> — — — —	38
3. <i>Greguss P.</i> Adatok a füzérkomlói és füzérkajatai	
szarmatakorú fakövidékek xylotómiai vizs-	
gálatához — — — — —	39
Daten zu den xylotomischen Untersuchun-	
gen der Holzversteinerungen aus der Sarma-	
tänzeit von Füzérkomlós und Füzérkajata	42
4. <i>Timár L.</i> A tutajok növényzete a Tisza szegedi sza-	
kaszán — — — — —	43
Die Pflanzenwelt der Flösse auf dem Szege-	
der Abschnitt der Tisza — — — — —	52
5. <i>Vajda L.</i> <i>Hieraciumok</i> a Paréng és Rétyezát hegysé-	
gekből — — — — —	54
<i>Hieracien</i> aus den Gebirgen Paréng und	
Rétyezát (Siebenbürgen)	
6. <i>Vajda L.</i> <i>A Centaurea variegata Lam. var. adscendens</i>	
<i>Bartl.</i> egy új alakja Erdélyből — — — —	61
Eine neue Forme von <i>Centaurea variegata</i>	
<i>Lam. var. adscendens Bartl.</i> aus Siebenbürgen	
7. <i>Szalai I.</i> A Hargita két tűzeglápjának virágporelem-	
zése — — — — —	63
Pollenanalyse zweier Torfmoore des Hargita	100



**Bezugspreis** eines Bandes (wenigstens 160 Seiten): 16 Pengő. Wird die Zahlung in einer fremden Währung geleistet, so gilt als Umrechnungsschlüssel die amtliche Notierung (+ Exportdevisenaufgeld) der Ungarischen Nationalbank, Budapest.

Die wissenschaftlichen Gesellschaften und die Redaktionen von Fachzeitschriften, die mit unseren Acta in **Tauschverkehr** treten wollen, werden gebeten, sich zu diesem Zwecke an die Redaktion zu wenden.

Die von Verfassern oder Verlegern **eingesandten** Werke werden angezeigt und tunlichst besprochen.

**Postanschrift** für Tauschexemplare von Zeitschriften, sowie für Bücher zur Besprechung: „**EXTER**“, Acta Botanica, Szeged (Ungarn), Baross-u. 2. Manuskripte, Bestellungen usw., wie auch der Bezugspreis sind an dieselbe Anschrift zu senden, aber ohne das Wort „**EXTER**“.

**Prezzo** di ciascun volume (di 160 pagine almeno) 16 pengő. In caso di pagamento in valute estera, sarà adottata come base di conversione la quotazione ufficiale della Banca Nazionale Ungherese di Budapest (+ supplemento d'esportazione).

Le società ed i periodici scientifici che desiderassero lo **scambio** con le nostre pubblicazioni, sono pregati di rivolgersi alla Redazione.

**Opere inviateci** dagli autori o dagli editori saranno segnalate e possibilmente recensite.

**Indirizzo postale** per periodici inviatici in cambio e per opera da recensire „**EXTER**“, Acta Botanica, Szeged (Ungheria), Baross-u. 2. Indirizzare manuskritti, ordinazioni ecc. e vaglia postali d'abbonamento allo stesso indirizzo, omettendo la parola „**EXTER**“.

**Prix d'abonnemet** par volume (à 160 pages au moins): 16 pengő. En cas d'un versement en monnaie étrangère, la cote officielle de la Banque Nationale Hongroise à Budapest (+ supplément d'exportation) sera adoptée comme taux de conversion.

Les Sociétés savantes et MM. les rédacteurs de journaux scientifiques qui désirent entrer en **relations d'échange** avec nos Acta, sont priés de s'adresser au Bureau de Rédaction.

Nous signalons et autant que possible nous analysons les **ouvrages envoyés** par MM. les auteurs et les éditeurs.

**Adresse postale** pour envois d'échange et pour les ouvrages à analyser: „**EXTER**“, Acta Botanica, 2. Baross-u., Szeged (Hongrie). Manuskrits, commandes etc., ainsi que le montant des abonnements doivent être envoyés à la même adresse mais en omettant le mot „**EXTER**“.

**Subscription price** 16 pengő a volume (of 160 pages et least). In case of payment in foreign currency, the official quotation (+ export percentage) of the Hungarian National Bank, Budapest, will be adopted as key of exchange.

Learned societies and editors of scientific periodicals desiring to **exchange** their publications with our Acta are requested to apply to the Editors.

**Books sent on** for review by author or publisher are announced and as far as possible discussed.

**Postal address** for exchange copies of periodicals as well as for books sent on for review: „**EXTER**“, Acta Botanica, 2 Baross-u., Szeged (Hungary). Manuscripts, orders etc. as well as subscriptions should be sent to the same address, however, omitting the word „**EXTER**“.

## TARTALOMJEGYZÉK — INHALT.

	Lap Seite
1. Greguss P. A középeurópai <i>Ericaceae</i> xylotomiája — —	1
Xylogomie der mitteleuropäischen <i>Ericaceae</i> .	
2. Greguss P. Megjegyzések <i>Elise Hofmann</i> : <i>Ericoxylon arborea</i> , <i>Ulmoxylon campestre</i> , <i>Ilicoxylon aquifolium</i> és <i>Aceroxylon campestre</i> meghatározásaihoz — — — — —	29
Bemerkungen zu den Bestimmungen der <i>Ericoxylon arborea</i> , <i>Ulmoxylon campestre</i> , <i>Ilicoxylon aquifolium</i> und <i>Aceroxylon campestre</i> durch <i>Elise Hofmann</i> — — — — —	38
3. Greguss P. Adatok a füzérkomlói és füzérkajatai származatakorú fakövéletek xylogómiai vizsgálatahoz — — — — —	39
Daten zu den xylogomischen Untersuchungen der Holzversteinerungen aus der Sarmatzeit von Füzérkomlós und Füzérkajata	42
4. Timár L. A tutajok növényzete a Tisza szegedi szakaszán — — — — —	43
Die Pflanzenwelt der Flösse auf dem Szegeder Abschnitt der Tisza — — — — —	52
5. Vajda L. <i>Hieraciumok</i> a Pareng és Retyezát hegységekből — — — — —	54
<i>Hieracien</i> aus den Gebirgen Pareng und Retyezát (Siebenbürgen)	
6. Vajda L. A <i>Centaurea variegata</i> Lam. var. <i>adscendens</i> Bartl. egy új alakja Erdélyből — — — —	61
Eine neue Forme von <i>Centaurea variegata</i> Lam. var. <i>adscendens</i> Bartl. aus Siebenbürgen	
7. Szalai I. A Hargita két tőzeglápjának virágporelemzése — — — — —	63
Pollenanalyse zweier Torfmoore des Hargita	100